

THESIS

MÜNCHEN

1967

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

Die Unfallfolgen bei Verletzungen an Unterschenkel und Fuss

Inaugural-Dissertation
Zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

vorgelegt von
Detmar Wüsthoff
aus
Solingen

München 1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153513_0061

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

Die Unfallfolgen bei Verletzungen an Unterschenkel und Fuss

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Detmar Wüsthoff
aus
Solingen

München 1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. S. Karnbaum

Mitberichterstatter: Prof. Dr. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. F. Holle

Tag der mündlichen Prüfung: 7. November 1967

Inhaltsübersicht

<u>Verzeichnis der Abkürzungen</u>	S.	4
<u>Einleitung:</u>		
Bedeutung der Unfallverletzungen und Aufgabenstellung	S.	7
Methode	S.	11
Statistik	S.	16
Tabellen hierzu	S.	20
<u>Übersicht über das Gesamtmaterial</u>	S.	22
Tabellen hierzu	S.	25
<u>Frakturen an Unterschenkel und Fuß. Eigene Ergebnisse und Literaturvergleich</u>		
Gruppe F US	S.	30
Tabellen, Grafiken hierzu	S.	44
Gruppen NSP - GSP - NUS - GUS	S.	53
Tabelle hierzu	S.	58
Gruppe LSP und Tabelle hierzu	S.	63
Gruppen FC - NC - GC und Tabelle hierzu	S.	66
Gruppen FM - NM und Tabellen hierzu	S.	74
Gruppe FZ und Tabelle hierzu	S.	78
Gruppe FFU und Tabelle hierzu	S.	81
<u>Zusammenfassende Besprechung aller Frakturen</u>		
Unterschiede der Behandlungsarten	S.	82
Unterschiede der Behandlungsorte	S.	83
Versuch einer Wertung der Frakturen	S.	85
Tabellen, Grafiken hierzu	S.	90
<u>Übrige Verletzungen an Unterschenkel und Fuß</u>		
Übersicht	S.	112
Tabellen hierzu	S.	116
<u>Zusammenfassende Betrachtung aller Verletzungen an Unterschenkel und Fuß. Literaturvergleich</u>	S.	113
Tabellen hierzu	S.	118
<u>Literaturverzeichnis</u>	S.	125
<u>Zusammenfassung</u>	S.	130

Abkürzungen und Symbole

- A = Behandlungsort: Sonstige (s.S.13)
Ä = Verätzung
AU = Arbeitsunfähigkeit, AU-Dauer (s.S.13)
BG = Berufsgenossenschaft
C = Calcaneus
D = Distorsion (Zerrung, Verstauchung, Verl.d.Bänder)
EM = Dauer der gesamten Erwerbsminderung (s.S.13)
F = Fraktur des Schaftes, Fraktur allgemein
FU = Fuß
G = Fraktur mit Gelenksbeteiligung
GS = Gesamtschaden (in Monaten) (s.S.14)
I = schwere Infektion (Tetanus, Gasbrand, Phlegmone usw.)
K = Kreiskrankenhaus
Ko = Kontusion (Prellung, Quetschung, meist schwerer Art)
L = Luxation (beim Sprunggelenk meist Lux.-fraktur)
M = Mittelfuß und kleine Fußwurzelknochen
MdE = Minderung der Erwerbsfähigkeit (in v.H.=%) (s.S.14)
n = Stichprobenumfang, Anzahl der Fälle (s.S.22)
N = Gelenknahe Fraktur
NO = Konservative Behandlung (s.S.13)
OP = Operative Behandlung (s.S.13)
P = Nervenverletzung
s = Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert (s.S.16)
S = Stadtkrankenhaus (Mittel- und Kleinstadt) (s.S.13)
Se = Sehnenverletzung
SP = Sprunggelenk
ST = Dauer des stationären Aufenthaltes (s.S.13)
SU = Gesamtergebnis einer Verletzungsart (s.S.22)
 $s_{\bar{x}}$ = Streuung des Mittelwertes (s.S.18)
T = Traumatischer Gliedverlust
U = Universitätsklinik, Großstadt-, Unfallkrankenhaus (s.S.13)
US = Unterschenkel
V = Verbrennung
VH = Höhe der Dauer-MdE in v.H. (also %) (s.S.14)
VQ = Variationskoeffizient (s.S. 17)
W = Wunde, Zerreißung. Meist schwerer Art.
 $\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert
Z = Zehen

Nummern der Folgen einer Verletzung:

- (01) Bewegungsbehinderung, Versteifung
- (02) Verkürzung, z.T. auch "Teilamputation".
- (03) Gliedverlust, Amputation
- (05) Blutumlaufstörungen
- (06) sensible Störung
- (07) motorische Störung
- (15) Tod
- (17) Arthrosis
- (18) Sudeck
- (19) Osteoporose
- (20) Muskelatrophie
- (22) Dislokation
- (26) Osteomyelitis
- (99) Sonstige Folgen
- (80) ohne Folgen, keine funktionellen Verletzungsfolgen

"1Z")
"1mZ" } (s.S.12)

Signifikanzangaben: s, ss, sss oder +, ++, +++, und Ø
(s.S.18 und 19)

Alle Zeit-, Wert- und Prozentangaben sind Mittelwerte.
Zeitangaben erfolgen grundsätzlich in Wochen, nur für GS in Monaten. Angaben der MdE und für VH erfolgen in v.H. (= %).
Folgen auf einen Mittelwert weitere zugehörige Zahlen, so handelt es sich um die Streuung s, darauf folgend um die Streuung des Mittelwertes $s\bar{x}$. Ist nur ein Streuungsmaß angegeben, so ist es $s\bar{x}$. Ausnahmen werden besonders erwähnt.
Über Bezugswahlen zu den Prozentangaben s.S.22

Über Angaben zum Stichprobenumfang und zur Zahl der Fälle s.S.22.

E i n l e i t u n g

Bedeutung der Unfallverletzungen und Aufgabenstellung

Das heutige umfangreiche Gebiet der Chirurgie entwickelte sich geschichtlich aus der "Wundarzney". Auch heute nimmt die Unfallchirurgie besonders für den praktizierenden Arzt, nicht minder für das allgemeine Krankenhaus einen bedeutenden Platz innerhalb des Gesamtfaches ein (GÖGLER). So beträgt nach BÜRKLE de la CAMP die unfallchirurgische Belastung der allgemeinen Krankenhäuser 25 - 30 % des gesamten chirurgischen Krankengutes. Aus Statistiken der Sozialen Krankenversicherung (BONN 1961) geht hervor, daß der Anteil der Unfälle an allen mit Arbeitsunfähigkeit einhergehenden Krankheiten ca. 23 % (AOK) bzw. 31 % (Knappschaften) beträgt, der Anteil an allen mit stationärem Aufenthalt verbundenen Krankheiten (wie oben) ca. 23 % bzw. 42 % (Stand 1957). Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeitsdauer bei Unfällen ist mit ca. 3,4 bzw. 3,9 Wochen etwa ebenso lang wie die bei der Gesamtheit aller Krankheiten (3,4 bzw. 3,7 Wochen). Die durchschnittliche Dauer des stat. Aufenthaltes beträgt bei Unfällen 3,4 bzw. 3,4 Wochen, bei allen Krankheiten 3,7 bzw. 3,3 Wochen. Hieraus ergibt sich die große Bedeutung der Unfälle in medizinischer und sozialer Hinsicht (WILLE).

Anzahlmäßig und der Schwere nach dürften wohl Arbeitsunfälle einschließlich Wegeunfällen einen bedeutenden Anteil aller Unfallverletzungen ausmachen (HÄUBLEIN). Sämtliche hierdurch entstehenden Kosten werden abgedeckt durch die soziale Unfallversicherung, deren Träger die Berufsgenossenschaften sind. Ihre Aufgabe besteht unter anderem darin, nach Eintritt eines Arbeitsunfalles (immer i.w.S. gebraucht) den Verletzten, die Angehörigen und Hinterbliebenen zu entschädigen durch:

a) Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit des Verletzten.

Wesentlich ist die Heilbehandlung, die durch D-Arzt-, Beratungsarzt-, Facharzt- und Verletztenartenverfahren bestmögliche Versorgung des Verletzten garantieren soll. Damit der Verletzte in jedem Fall einer entsprechenden Behandlung zugeführt werden kann, ist die Meldepflicht aller Unfälle gesetzlich geregelt.

Weiterhin ist hierzu besonders wichtig die Heilanstaltspflege und die Einleitung eines Heilverfahrens.

b) Erleichterung der Verletzungsfolgen.

Hier ist neben Rehabilitation u.a. von Bedeutung die Verletztenrente in Form der Übergangs- und Dauerrente.

Es erscheint deswegen sinnvoll, einer Arbeit über Art, Behandlung und Folgen von Verletzungen das Material der Berufsgenossenschaften (BG) zugrunde zu legen. Man erhält so einen bedeutenden Querschnitt durch alle Arten von Berufen, Verletzungen, Behandlungsarten und -orten. Außerdem übersieht man durch den gesetzlichen Druck und das wirtschaftliche Interesse der behandelten den gesamten Verlauf besser, während sich sonst Patienten häufiger der Nachuntersuchung entziehen.

Scheidet man hierdurch einerseits eine Reihe von Faktoren aus, die eine Statistik einseitig machen, so ergeben sich andererseits Nachteile für eine medizinische Betrachtung durch den wirtschaftlichen Gesichtspunkt, nach dem die Akten vor allem geführt werden. So gilt z.B. die Höhe der "Dauer"-MdE als Bewertungsmaßstab der Folgen nach Behandlungsende, denn sie ist ausschlaggebend für die Zahlung von Verletztenrente. Aber:

"Entschädigt wird nicht der durch den Unfall eingetretene Körperschaden als solcher, sondern die Auswirkung des Körper- und Gesundheitsschadens auf die Erwerbsfähigkeit, also die wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeit der Arbeitskraft auf dem Gesamtgebiet des Erwerbslebens". (LEXIKON...). Eine andere wesentliche Einschränkung für diese Arbeit muß noch gemacht werden: Zugrundegelegt wurden Akten der Bayerischen Berufsgenossenschaften. Jedoch wurden nur die pro Jahr erstmals entschädigten Unfälle berücksichtigt. Das ungefähre Verhältnis von Gesamtunfällen zu erstmals entschädigten soll folgende Statistik der Gewerblichen BG (BONN 1961) zeigen (Stand 1957):

Vollarbeiter	15 083 000
Arbeitsunfälle i.w.S.	2 080 474 = 13,79 % ("Unfallhäufigkt.")
Davon erstmals entschädigt	75 373 = 3,62 %

Es wurden hierdurch m.E. alle "Bagatellunfälle" ausgeschaltet, vor allem Fälle ohne Übergangs- und ohne Dauerrenten sowie ohne Zeiten der Arbeitsunfähigkeit.

Damit würden aber insgesamt nur etwa 3 % aller BG-Unfälle erfaßt, im einzelnen je nach Verletzungsart jedoch auch wesentlich mehr. Jedenfalls ergibt sich dadurch schon eine ganz andere Häufigkeitsverteilung der Verletzungsarten für die hier untersuchte Körperregion, wie die Gegenüberstellung in Tabelle S. 20 zeigt. Hierbei liegen insofern gleiche Voraussetzungen vor, als pro Fall nur die wichtigste Diagnose berücksichtigt wurde. Einschränkend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die gleichen Begriffe der Verletzungsarten bei uns z. T. anders definiert sind. (Unter "Kontusion" werden hier z.B. meist schwere Quetschungen verstanden).

Eine bessere Übereinstimmung ergibt sich nach Tabelle S. 20, in der unsere Reihenfolge der Häufigkeitsverteilung der Verletzungsarten mit der der Kassen verglichen wird, wobei man bei letzteren nur die mit stat. Aufenthalt verbundenen Unfälle berücksichtigt.

Man kann sicher die Häufigkeitsverteilung der Verletzungsarten an Unterschenkel und Fuß nicht ohne Einschränkung mit der sämtlicher Verletzungsarten vergleichen. Es folgt jedoch hieraus eine notwendige Einschränkung des allgemeingehaltenen Titels. Von allen Verletzungen im Unterschenkel- und Fußbereich werden eher alle Frakturen erfaßt, weniger andere Verletzungen, kaum z.B. "Verletzungen der Haut", die in den Kassenstatistiken einen hohen Prozentsatz einnehmen.

Vom sozialmedizinischen Standpunkt ist die Vernachlässigung der "Bagatellverletzungen" vertretbar, vor allem, wenn sichergestellt ist, daß die von vornherein nicht zu entschädigenden Verletzungen auch dann nicht in der Statistik erscheinen, wenn sie durch irgendwelche Umstände plötzlich doch entschädigungspflichtig werden, wobei besonders an Behandlungsfehler oder Versäumnisse des Verletzten gedacht wird. Einen wesentlichen Einfluß auf die Ergebnisse unserer Statistik haben solche Fälle sicher nicht, auch wenn sie in geringer Zahl mit aufgenommen werden.

Außerdem erscheinen Mittelwertberechnungen für solche schlecht definierten Verletzungen, die also unter demselben Begriff alle Schweregrade annehmen können, wenig aussagekräftig, weil

die Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert allzu groß sein wird. Einen Hinweis auf diese Verhältnisse gibt die Gesamtbeurteilung am Schluß, S. 112 ff., wo unsere Ergebnisse für solche Verletzungsarten den Angaben der Kassen gegenübergestellt werden, die alle Verletzungen dieser Art berücksichtigt haben (s. Tab. S. 118).

Trotz der gezeigten medizinischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Unfallverletzungen scheint eine weitere Arbeit über dieses Thema nicht unbedingt gerechtfertigt. Sieht man jedoch die entsprechende Literatur durch, ist das Thema noch längst nicht ausdiskutiert. Das betrifft vor allem das umfangreiche Gebiet der Frakturen, wobei es neben der Mitteilung von Gesamtergebnissen der therapeutischen Bemühungen (BÖHLER: "Die Ergebnisse der Frakturbehandlung haben sich in den letzten 20 Jahren erschreckend verschlechtert") vor allem um den Beweis der Überlegenheit einzelner Behandlungsmethoden geht.

Mit Ausnahme von BÖHLERS Untersuchungen werden in der ganzen durchgesehenen Literatur (ab 1953) nie statistische Methoden gebraucht, obwohl deren Notwendigkeit immer mehr eingesehen wird. MARTINI (in SCHULTHEISS): "Ich bin weit entfernt davon zu glauben, daß die Methoden der Mathematik und Statistik dem Wesen der Heilkunde adäquat seien. Aber ich bin ebenso überzeugt, daß dieser unvollkommene und unbequeme Weg immerhin noch um ein vielfaches besser ist als die faulen Promenaden, auf denen man bisher spazieren gegangen ist."

Außerdem wird von vielen Seiten die Möglichkeit der Erstellung von Sammelstatistiken erstrebt (KOLLER, SCHULTHEISS), was durch die Anwendung von Lochkarten erheblich vereinfacht wird. Erst dadurch kann ein echter Gesamtüberblick erreicht werden, der von fremden, z.B. regionalen Faktoren weitgehend unbeeinflusst ist. Außerdem werden nur so genügend große Kollektive auch bei feinsten Unterteilungen erreicht. Tausende von Krankengeschichten liegen ungesichtet in den Aktenkellern, sie wären sofort greifbar, wenn ihr Inhalt verschlüsselt der maschinellen Auswertung zugeführt werden könnte.

So mußten hier unrationellerweise sämtliche Informationen nach Excerpten auf Karteikarten erst verschlüsselt und dann gelocht werden. Immerhin konnten dadurch in noch relativ kurzer Zeit große Zahlen erreicht werden, was die Arbeitskraft eines einzelnen sonst weit übersteigt.

Aufgabe dieser Arbeit ist somit folgendes:

Sie soll einen Überblick über erstmals entschädigte Unfallverletzungen im Bereich von Unterschenkel und Fuß geben, wobei Akten der Bayerischen Berufsgenossenschaften aus den Jahren 1950 - 1960 zugrunde liegen. Entsprechend den wichtigsten Leistungen der BG wurden als Maßzahlen die stationäre Aufenthaltsdauer (ST), die Dauer der gesamten Arbeitsunfähigkeit (AU), die Dauer der gesamten Erwerbsminderung (EM) und gegebenenfalls die Höhe der "dauernden" Minderung der Erwerbsfähigkeit (VH) gewählt. Diese Zahlen sind z.T. auch medizinisch interessant. Den Arzt interessiert darüber hinaus vor allem die Art und Häufigkeit der Folgen nach abgeschlossener Behandlung (Folgen (01) - (99) siehe Abkürzungsverz.)

Diese Angaben sollten Bewertungsmaßstab für die Ergebnisse bei verschiedener Behandlungsart (operativ (OP) und konservativ (NO)) und der Behandlung an verschiedenen Behandlungsorten sein (Universitäts- und Großstadtkrankenhaus sowie Unfallkrankenhaus (U), Stadtkrankenhaus (S), Kreiskrankenhaus (K) und Sonstige, vor allem niedergelassene Ärzte, aber auch Privatkliniken (A)).

Neben der Mitteilung von Ergebnissen und dem Versuch einer statistischen Analyse im oben abgesteckten Rahmen sollten gleichzeitig Erfahrungen in der Anwendung von Lochkarten, ihren Möglichkeiten und Fehlerquellen gesammelt werden. Darüberhinaus könnte diese Arbeit einen Teil der Unterlagen zu einer wichtigen vergleichenden Untersuchung liefern, ob durch das Berufsgenossenschaftliche Verfahren tatsächlich Vorteile irgendwelcher Art zu verzeichnen sind. (Vgl. S. 36)

Methode

Benutzt wurde die 8ospaltige IBM-Lochkarte. Folgendes Vorgehen bei der Verschlüsselung der Informationen ist wichtig: Verletzungsart, verletzter Körperteil und bleibende Folge nach Abschluß der Behandlung bzw. zur Zeit der Festsetzung der "Dauerrente" wurden jeweils zweistellig und aufeinander folgend verschlüsselt. Es standen pro Unfallakte je 6 solcher "Zeilen" zur Verfügung. Hierbei wurden die Verletzungsarten nach absteigender Bedeutung und innerhalb der Verletzungsarten die bleibenden Folgen nach absteigender Wertigkeit untereinandergesetzt, soweit das möglich war.

Das sieht dann folgendermaßen aus:

	Verl. Art		Körperteil		Folge		
=	2	0	6	6	0	1	} "1Z"
	Schaft-		Unter-		Bewegungs-		} "1mZ"
	fraktur		schenkel		behinderung		

Es gibt also prinzipiell folgende Möglichkeiten:

1. Nur eine Zeile besetzt:

z.B. (Schaftfrakt. - Unterschenkel - Bewegungsbehinderung)

2. Mehrere Zeilen besetzt:

z.B.

- a) (Schaftfr. - Unterschenkel - Bewegungsbehinderg.)
(Schaftfr. - Unterschenkel - Arthrosis)
- b) (Schaftfraktur - Unterschenkel - Arthrosis)
(Schaftfraktur - Unterarm - keine Folge)
oder:
(Schaftfr. - Unterschenkel - Bewegungsbehinderg.)
(Schaftfr. - Unterschenkel - Arthrosis)
(Schaftfr. - Unterschenkel - Durchblutungsstörg.)
(Schaftfr. - Unterarm - Bewegungsbehinderung)
(Distorsion - Sprunggelenk - keine Folge)
und andere Kombinationen.

Wegen der Unübersehbarkeit der Angaben unter 2. wurde das ganze Material in zwei Gruppen untersucht:

1.) Bezeichnet als "Nur eine Zeile", Symbol "1Z".

Sie ist eindeutig definiert, die errechneten Werte sind aber im allgemeinen zu niedrig, da alle Verletzungen mit mehr als einer Folge unberücksichtigt blieben.

2.) Bezeichnet als "Eine und mehrere Zeilen", Symbol "1mZ".

In ihr ist auch die Gruppe 1.) enthalten, sie gibt also einen Überblick über das Gesamtmaterial derjenigen Ver-

letzungsarten, die als dominierend erachtet wurden und darum in der ersten Zeile verschlüsselt wurden. Die Werte dieser Gruppe sind mehr oder weniger beeinflusst durch Nebenverletzungen und darum im Vergleich zur Literatur eher zu hoch, wenn auch die erste Zeile die Werte in der Hauptsache bestimmt. (Nach SPOHN haben 20 % der Unterschenkelfrakturen zusätzliche, z.T. erhebliche Nebenverletzungen.)

Die Angaben über die Behandlungsart (konservative und operative Verfahren, bezeichnet als NO und OP) beziehen sich ebenfalls immer auf die erste Zeile. Nach konservativer Behandlung durchgeführte Sekundäroperationen wurden ebenfalls nur als OP verschlüsselt.

Bei den Behandlungsorten werden unterschieden:

U = Universität, Großstadtkrankenhaus, Unfallkrankenhaus

S = Mittel- und Kleinstadtkrankenhaus

K = Kreiskrankenhaus

A = Sonstige (vor allem niedergelassene Ärzte, aber auch kleine Privatkliniken. Die Angaben über Dauer des stat. Aufenthaltes sind nur mit Einschränkung zu verwerten: s.u. Definition von ST).

Folgende arithmetischen Mittelwerte wurden berechnet, und zwar mit Ausnahme von GS (Angaben in Monaten) und VH (Angaben in %, s.u.) als W o c h e n:

AU = Arbeitsunfähigkeitsdauer einschließlich zwischenzeitlich neu auftretender 100%iger MdE, z.B. durch Heilverfahren.

ST = Dauer des stationären Aufenthaltes. Da die nur ambulant behandelten Fälle als 0 Wochen in den Mittelwert mit einbezogen werden, bedeutet diese Zahl also den durchschnittlichen stationären Aufenthalt je Fall. Verglichen mit Werten der Literatur liegt er also mehr oder weniger zu niedrig. Im übrigen ist Heilanstaltspflege auch noch nach Jahren hierin enthalten.

Einen Anhalt für die Größe der Abweichung vom wahren durchschnittlichen stat. Aufenthalt gibt Tabelle S. 21. Der Anteil der stat. behandelten je Unfallverletzungsart dürfte bei uns aber wesentlich höher liegen, da ja alle Bagatellunfälle feh-

len und Verletzungen des Unterschenkels und Fußes besonders häufig stationär behandelt werden (s.S. 23).

EM = Dauer der gesamten Erwerbsminderung, und zwar bis zur Feststellung einer Dauer-MdE jeder Höhe oder bis zur Sistierung der Übergangsrente, in einigen wenigen Fällen auch nur bis zum Zeitpunkt der Akteneinsicht. Das sind die Fälle, die später als "Nicht eingestufte MdE" ausgewiesen werden. Die Dauer der AU ist als Zeit der 100%igen Erwerbsminderung in der EM-Zahl enthalten.

VH = Bedeutung und Schwere des Dauerschadens, ausgedrückt als Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) in v.H. (= Prozent). Da wieder jede MdE von 0 v.H. im Mittelwert enthalten ist, bedeutet diese Angabe wieder die durchschnittliche Höhe der Dauer-MdE je Fall. Man denke auch an das, was auf Seite 8 über die MdE angeführt wurde.

GS = Gesamtschaden. Dieser Wert ist eine Kombinationszahl aus den vorangehenden Angaben. Es handelt sich um den Versuch einer Gesamtbewertung. Sie bedeutet: M o n a t e der 100%igen Erwerbsminderung und entsteht folgendermaßen:

1. Zeit der AU als Monate mit 100 v.H. MdE
2. Zeit der vorübergehenden Erwerbsminderung ("Übergangsrente") als Monate mit 100 v.H. MdE. Hierbei werden z.B. 10 Monate mit 50 v.H. MdE als 5 Monate mit 100 v.H. MdE angerechnet.
3. Wenn ein Dauerschaden vorliegt: Berechnet wird zuerst die Lebenserwartung des Verl. nach Alter und Geschlecht in Monaten. Entsprechend der MdE in v.H. wird diese Zeit als Monate mit 100 v.H. MdE angerechnet.

Beispiel:

AU	5	Monate mit 100 v.H. MdE		5
EM	2	Monate mit 50 v.H. MdE = 1 Monat mit 100 v.H.		1
	5	Monate mit 20 v.H. MdE = 1 Monat mit 100 v.H.		1
	10	Monate mit 10 v.H. MdE = 1 Monat mit 100 v.H.		1
VH	Lebenserwartung 20 Jahre			
	MdE: 10 v.H.			
	gibt also			
		= 24 Monate	100 v.H.	24

GS = Gesamtschaden, also hier 32 Monate mit 100 v.H. MdE 32

Mit dieser Zahl wird also mit Einschränkung die durchschnittliche Belastung der BG je Verletzten angegeben. Dabei bleiben aber viele besondere Feinheiten der Kostenerstattung unberücksichtigt, z.B. werden ja bei einer Dauer-MdE unter 20 v.H. keine Renten ausbezahlt.

Zu den Verletzungsarten möchte ich hier einiges vorausschicken, und zwar über Frakturen, da sie bei weitem überwiegen:

In unserer Arbeit interessiert die Unterteilung in

Schaftfrakturen = F

Gelenknahe Frakturen = N

Frakturen mit Gelenkbeteiligung = G

Eindeutig durchzuführen war diese Differenzierung nur bei Unterschenkelfrakturen. Genaue Definitionen werden für die übrigen Regionen jeweils an Ort und Stelle gegeben.

Dagegen wurde kein Unterschied zwischen geschlossenen und offenen Frakturen gemacht. Außerdem blieb unberücksichtigt, welche Frakturform vorliegt, z.B. Stückbruch, Splitterbruch, Fraktur nur eines oder beider Knochen beim Unterschenkel, Fraktur des rechten und linken Unterschenkels gleichzeitig. Für spätere Untersuchungen, die mit dem Lochkartenmaterial beabsichtigt sind, mag eine genaue Differenzierung unbedeutend sein. Während aber die von der Literatur abweichenden Berechnungen der Mittelwerte, z.B. für stat. Aufenthalt, jederzeit nachträglich anders durchgeführt werden können, ist hier etwa die Information "offene Fraktur" nicht in der Lochkarte enthalten und damit verloren. Zwar bereitet die Vielzahl der Informationen bei der Auswertung gewaltige Schwierigkeiten, wie sich z.B. bei der Besprechung der Diagnosenverschlüsselung (s.S. 12) ergab. Sie lassen sich aber bei entsprechender Erfahrung überwinden. Es empfiehlt sich also, einen Schlüssel möglichst breit anzulegen und erst hinterher maschinell zu ordnen und zusammenzufassen.

Der grobe Schlüssel ist nur berechtigt bei unserem Untersuchungsziel, denn weitgehende Differenzierung bedeutet kleinere Zahlen, und eine weitere Unterteilung nach Therapie und Behandlungsort wird für statistisch gesicherte Aussagen sinnlos. Andererseits wird aber eine Zusammenfassung verschiedener Einzeluntersuchungen unmöglich, die ja dann durch Bildung ausreichend großer Kollektive wieder eine weitere Unterteilung zulassen würde.

Für die Lokalisation der Verletzungen wurde folgende Unterteilung vorgenommen:

Unterschenkel (US) - Sprunggelenk (SP) - Fersenbein (C) -
Mittelfuß einschl. kleiner Fußwurzelkn. (M) - Zehen (Z) -
Fuß (FU).

Unter "Fuß" wurden schwere und multiple Verletzungen eingeordnet, bei denen eine Aufteilung nicht möglich war.

Ich möchte schon hier darauf hinweisen, daß ein Teil der Knöchelfrakturen, die ja alle als "Fraktur mit Gelenkbeteiligung - Unterschenkel" zu verschlüsseln wären, als "Frakturen mit Gelenkbeteiligung - Sprunggelenk" ausgewiesen wurden, um den Unterschied zu Tibiakopffrakturen herauszustellen, die ja auch unter "G US" fallen. Eine Korrektur war hinterher nicht mehr möglich. Daraus ergibt sich die wichtige Folgerung, daß unbedingt ein müheloses Rückgreifen auf den Klartext möglich sein muß. Außerdem muß ein Schlüssel so aufgebaut sein, daß an alle Möglichkeiten gedacht wird. Es darf nicht der geringste Spielraum für eigene Interpretation bei der Codierung gegeben sein.

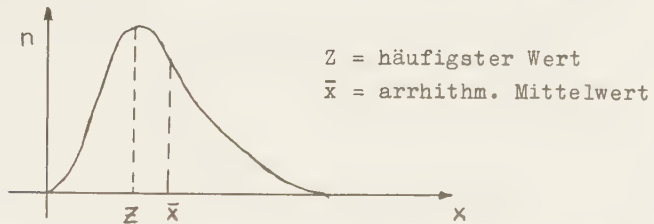
Für Folgen gilt die Zusammenstellung der Symbole auf S. 4.

Statistik

Es ist hier nicht der Ort, einen auch noch so kurzen Überblick über das Wesen und die Methoden der Statistik zu geben. Ich möchte nur auf eine Veröffentlichung von NEUSS besonders hinweisen. Neben der Begründung der unbedingt notwendigen Anwendung statistischer Methoden findet sich hier eine kurze Zusammenfassung aller für diese Arbeit wichtigen Einzelheiten. Auf einige Besonderheiten möchte ich aber aufmerksam machen: Als Maßzahlen wurden arithmetisches Mittel $\bar{x}$ und Prozentangaben benutzt. Sie sind allgemein bekannt und angewandt und ermöglichen daher wenigstens einen prinzipiellen Vergleich mit der Literatur. Durch die dort fehlenden Angaben anderer statistischer Parameter, besonders der Streuung s , ist eine statistisch genaue und reproduzierbare Gegenüberstellung jedoch nicht möglich.

Bei der Bearbeitung unserer Ergebnisse zeigte sich, daß das arithmetische Mittel gar nicht die beste Maßzahl ist. Die graphische Darstellung der Verteilung der Einzelwerte, aus denen der Mittelwert berechnet wird, würde bei unserem Mate-

rial in vielen Fällen ausgesprochen schiefe Kurven ergeben und nicht die bekannte symmetrische Gauß'sche Glockenkurve. (Vgl. Tabelle S. 120 und Kurve S. 121) Ein besserer Wert wäre hier z.B. der sog. häufigste Wert. Folgende Darstellung macht das deutlich:



Der Vorteil des arrhithmetischen Mittelwertes ist die einfache Durchführung der Signifikanzrechnung. Nur bei ausreichend großem Stichprobenumfang gilt sie für alle Formen von Kurven. Es wird sich zeigen, daß trotz des umfangreichen Materials und der sehr starken Zusammenfassung bei der Aufgliederung nach bestimmten Gesichtspunkten die Zahlen noch viel zu klein sind, um Unterschiede statistisch sichern zu können.

In diesem Zusammenhang möchte ich ausdrücklich folgendes hervorheben: Die Statistik kann mit Sicherheit nur Unterschiede, keine Übereinstimmungen feststellen. Diese Aussage bezieht sich dann auch nur auf die Maßzahlen. Es wird nur festgestellt, daß entweder zwischen den verglichenen Kollektiven ein Unterschied besteht oder daß ein Unterschied nicht zu sichern ist. Über die Kausalität wird direkt nichts ausgesagt. Für eine möglichst gute Übereinstimmung von Mathematik und Logik ist genaue Planung bei der Zusammenstellung der zu vergleichenden Kollektive unerläßlich. Zur Kontrolle dienen verschiedene Methoden:

Mathematisch wäre z.B. der Variationskoeffizient VQ , berechnet als Streuung geteilt durch Mittelwert. Ausgedrückt in Prozent ist er ein Maß für die Homogenität der Grundgesamtheit. Werte über 30 % lassen auf eine sehr starke Uneinheitlichkeit schließen, wodurch statistisch signifikante Unterschiede kausal sehr zweifelhaft werden. Das ist aber in dieser Arbeit sehr oft der Fall.

Logisch ist z.B. die Überlegung, daß man nicht 1000 konservativ behandelten Frakturen nur 50 operativ behandelte gegen-

überstellen kann. Einen signifikanten Unterschied, z.B. in der Heilungsdauer, darf man dann nicht einfach auf die Behandlungsart zurückführen. Die kleine Zahl der operativ behandelten läßt eine ganz bestimmte Auswahl aus allen Frakturen vermuten. Damit sind aber die verglichenen Kollektive in mehr als einer Eigenschaft unterschiedlich.

Die Bedeutung der mathematischen Statistik liegt darin, daß wenigstens beim Vergleich von Zahlenwerten verbindliche Grenzen gesetzt werden. Das soll in dieser Arbeit versucht werden.

Alle statistischen Berechnungen wurden durchgeführt nach dem Kapitel über Statistik in den "WISSENSCHAFTLICHEN TABELLEN GEIGY" und nach NEUSS. Zur Entdeckung eines Unterschiedes wurde, einer Anregung in "GEIGY" folgend, für Mittelwerte eine sehr große Irrtumswahrscheinlichkeit (Signifikanzgrenze) von "kleiner als 0.20" gewählt. Wird diese Grenze erreicht oder unterschritten, so gilt der Unterschied als gesichert.

Es gelten jeweils zweiseitige Signifikanzschränken. Die Signifikanzgrenze wird folgendermaßen angegeben:

"kein signif. Unterschied"	= $\emptyset$
"kleiner als 0.20"	= s oder +
"kleiner als 0.10"	= ss oder ++
"kleiner als 0.05"	= sss oder +++

Die Angaben über die Unterschiede zwischen den 4 Behandlungs-orten erfolgen folgendermaßen:

ST:

U K S A sss

Angegeben ist jeweils die Reihenfolge der Mittelwerte, beginnend mit dem höchsten Wert, dann absteigend. Signifikante Unterschiede mit obigen Signifikanzgrenzen zwischen verschiedenen Behandlungsorten werden durch Unterstreichen angegeben. Obiges Beispiel wäre so zu lesen:

1. A hat signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 0.05) kürzeren stationären Aufenthalt als U oder K oder S.
2. U hat signifikant längeren stationären Aufenthalt als K oder S (und selbstverständlich auch A).
3. Zwischen K und S ist ein Unterschied nicht zu sichern.

Signifikanzangaben bei der Verteilung der Folgen sind in der Gruppe "1mZ" statistisch korrekt nur für Folge (80), der dann sämtliche anderen Folgen als "Gesamtfolgen" gegenübergestellt würden. (Vergleich binomialer Bevölkerungen). Für die übrigen Folgen gilt aber zum großen Teil, daß z.B. eine Fraktur entweder mit Bewegungsbehinderung oder mit Arthrose oder mit Muskelatrophie usw. ausheilt. Ein Vergleich nach der Formel für binomiale Bevölkerungen wäre möglich, wenn jeweils die Gesamthäufigkeit einer bestimmten Folge angegeben wäre. Das trifft für jede Folge in der Gruppe "1/2" zu, bei der Gruppe "1mZ" jedoch allenfalls für sehr schwere Folgen, die immer in der ersten Zeile erscheinen müssen. Die Angaben in den weiteren Zeilen bleiben ja in dieser Arbeit unberücksichtigt. Bei den Prozentangaben der Folgen denke man daran, daß auch sie eine Streuung haben, auf deren Angabe jedoch verzichtet wurde, da sie einfach zu berechnen oder in Tabellen nachzusehen ist. (s.S. 93, 94)

In den Diagrammen werden die Mittelwerte mit der einfachen Streuung des Mittelwertes, also als $\bar{x} \pm s\bar{x}$ ($s\bar{x} = \frac{s}{\sqrt{n}}$) dargestellt. Diese Darstellung gibt in Annäherung einen schnellen optischen Überblick über eine gesicherte Differenz der zu vergleichenden Werte mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von kleiner als 0.20. Ich möchte aber betonen, daß dieses Vorgehen nur auf eigener Erfahrung beruht. Rechnerische Nachprüfung ist in jedem Falle erforderlich.

Bei der Betrachtung des einzelnen Wertes zeigt diese Darstellung, in welchen Bereich ca. 65 % aller Mittelwerte fallen, wenn sie aus einer Stichprobe gleichen Umfanges n und aus der selben Grundgesamtheit errechnet würden. Hier wird sinnfällig, wie ungenügend die alleinige Angabe des Mittelwertes ist (vgl. die Diagramme).

Um einen Vergleich unseres sehr zusammengefaßten Materials mit der Literatur wenigstens einigermaßen zu ermöglichen, wurden geeignete Kollektive zusammengefaßt und ein neuer Mittelwert errechnet, der dann freilich ohne alle anderen Parameter unseren Werten gegenübergestellt wird. Berechnung nach der Formel:

$$\text{Neuer } \bar{x} = n\bar{x}_1 \pm n\bar{x}_2$$

a) Prozentuale Häufigkeit der Verletzungsarten insgesamt.

Literatur: ("BONN 1961", Stand 1957.-HÄUBLEIN und WILLE)

1. = Alle Unfälle, die mit AU verbunden sind.

2. = Nur Unfälle mit stat. Aufenthalt.

1.			2.		
Verl.Art	AOK	Knappsch.	Verl.Art	AOK	Knappsch.
Ohne Wunde	39.4 %	45.3 %	Fraktur	25.6 %	23.8 %
Wunde	20.8 %	18.7 %	Ohne Wunde	17.7 %	28.9 %
Verrenkg.	14.1 %	5.2 %	Wunde	13.9 %	15.3 %
Fraktur	8.6 %	11.5 %	Verrenkg.	7.4 %	3.2 %
Physikal.	3.9 %	1.3 %	Physikal.	3.4 %	1.2 %
Übrige	13.2 %	17.9 %	Übrige	32.0 %	27.6 %

Erläuterungen der Verletzungsarten:

Ohne Wunde = Prellung, Quetschung, oberfl. Verletzungen ohne Verletzungen der Haut.

Wunde = Zerreißen und offene Wunden, Nervverletzungen

Verrenkg. = Verrenkung, Verstauchung, Gelenk- und Muskelzerrung.

Fraktur = Frakturen ohne Schädel- und Wirbelsäulenfrakt.

Physikal. = Verbrennung, Verätzung, Frost, Hitze, Strahlung, Elektrizität.

b) Prozentuale Häufigkeit der Verletzungsarten an Unterschenkel und Fuß. E i g e n e Ergebnisse.

Frakturen (und Luxationsfrakturen)	88 %
Kontusionen (meist schwere Quetschungen)	5 %
Wunden aller Art, Sehnen- und Nervverletzungen	4 %
Distorsion, Luxation und Luxationsfraktur	2 %
Physikalische Einwirkungen	1 %
	100 %

Man beachte, daß unsere Verletzungsarten z.T. anders definiert sind als die unter a). Genaueres siehe Text S. 9 und 112 ff.

Aber auch bei a) wird nur die wichtigste Diagnose gezählt.

Tabelle

Verhältnis von Arbeitsunfähigen insgesamt zu Arbeitsunfähigen mit stationärer Behandlung.

1. Verhältnis Krankenstand : Krankenhausstand

a) Alle Krankheiten (SOZ. KRANKENVERSICHERUNG 1958)

0.67 : 4.6 = 14.3 % stationär

b) Unfälle (BONN 1961, Stand 1957)

Knappsch. 5.7 : 31.9 = 17.9 % stationär

AOK 1.6 : 14.4 = 11.1 % stationär

2. Prozentualer Anteil der stationär behandelten Fälle an allen mit Arbeitsunfähigkeit verbundenen Verletzungen.
(BONN 1961, Stand 1957)

Verl. Art ⁺	Knappschaften	AOK
Frakturen	37.0 %	32.8 %
Verrenkung	11.2 %	5.7 %
Wunde	14.6 %	7.3 %
Ohne Wunde	11.4 %	4.9 %
Physikalisch	15.9 %	9.6 %
Alle Unfälle	17.9 % (s.o. 1, b)	11.1 % (s.o. 1b)
zum Vergleich: alle Krankheiten	13.0 %	10.9 %

⁺ Definition der Verletzungsarten vgl. S. 20.

Der Prozentsatz der stat. Behandelten bei unseren Verletzungen dürfte wesentlich höher liegen, da alle Bagatellunfälle fehlen, ist jedoch rückblickend nicht mehr anzugeben (s.S.13). Auffällig und auf die BG-Verletzungen zu übertragen ist auch der deutliche Unterschied zwischen AOK und Knappschaften, wobei letztere eher den BG-Unfällen entsprechen dürften.

Übersicht über das Gesamtmaterial

Insgesamt wurden 4842 Unfälle mit alleiniger oder hauptsächlichlicher Beteiligung von Unterschenkel und Fuß bearbeitet. Davon wurden 2015 Unfälle = 41.7 % als "1Z" verschlüsselt.

In beiden Zahlen sind Fälle mit noch nicht festgesetztem Dauerschaden enthalten.

Die entsprechenden Zahlen nur der Verletzungen mit festgesetzter Dauer-MdE sind:

Insgesamt, also "1mZ": 4624 (Also ohne festgesetzte MdE: 4.2 %)
Nur "1Z" : 1960 (" " " : 2.7 %)
1960 = 42.5 % von 4624

Bei den folgenden Angaben über den Umfang n der jeweiligen Stichprobe werden dementsprechend jeweils 2 Zahlen notiert, und zwar folgendermaßen: z.B. 123/100, also hoch/niedrig.

Bei der tabellarischen Aufstellung der Gesamtergebnisse(SU) beziehen sich Mittelwerte und Prozentangaben der Folgen für je eine Verletzungsart immer auf die zweite niedrigere Zahl der Angaben des Stichprobenumfanges.

Bei Therapieart und -ort gilt folgendes:

Mittelwerte für ST, AU und EM beziehen sich auf die erste Zahl. Die VH- und GS-Mittelwerte und Prozentangaben der Folgen beziehen sich auf die zweite Zahl.

Wird nur eine Zahl für den Stichprobenumfang genannt, so ist es immer die größere.

Tabellarische Übersicht über das Gesamtmaterial: S.25,107,109,
116.

Die Aufgliederung nach Verletzungsarten, bei der, wie oben erwähnt, jeweils nur die erste Zeile ausschlaggebend ist, ergibt eine Verteilung nach Tab. S. 27. Auf den großen Unterschied in der Verteilung der Verletzungsarten bezogen auf alle Unfälle und derjenigen innerhalb des hier behandelten Körperabschnittes wurde oben schon hingewiesen (S.9). Entsprechende Aufstellungen für unser Gebiet fanden sich in der Literatur nicht. Die folgenden Angaben und daraus errechnete Werte erscheinen aber als Hinweis auf die Bedeutung der hier bearbeiteten Körperregion wichtig:

Verletzungen der Extremitäten:

50 % der Unfallverletzungen (GÖGLER)

80 % der Unfallverletzungen (ORATOR)

Verletzungen der unteren Extremitäten:

30 % aller Extremitätenverl. (GÖGLER)

41 % aller Extremitätenverl. (ORATOR)

also 14/24/20/32 % der Unfallverl. (Berechnung)

Frakturen:

24 % aller Unfallverl. (GÖGLER)

9 - 12 % aller Unfallverl. (BONN 1961)

Frakturen der unteren Extremitäten:

42 % aller Frakturen (GÖGLER - SPOHN)

also 10 % aller Unfallverl. } (Berechnung)
4 - 5 % aller Unfallverl. }

also 66/40/50/30 % aller Verl. d. unt. Extremität. (Berechnung.)

Unterschenkelfrakturen:

66 % der Frakt. d. unt. Extremität (SPOHN)

also 28 % aller Frakturen

also 6.7 % aller Unfallverl. } (Berechnung)
3.0 % aller Unfallverl. }

Verletzungen der unteren Extremität machen 52 % aller stat. behandelten Verletzungen aus (SCHMIDT).

Ausführliche Untersuchungen werden deshalb in dieser Arbeit nur an Frakturen durchgeführt. Über die anderen Verletzungen folgt daran anschließend eine kurze Übersicht. Die entsprechenden Gesamtzahlen gehen aus Tab. S.29 hervor.

Eine Aufgliederung nach betroffenen Regionen findet sich in Tab. S.28. Hierbei ist hauptsächlich zu beachten, daß Gruppe N SP zum großen Teil zu US gehört, andererseits in G US ein wesentlicher Anteil an Frakturen enthalten ist, die auch in Gruppe G SP eingereiht werden könnten. (s.S.16 und 33 ff.) Über die Verteilung der Frakturen im Bereich des Unterschenkels fanden sich folgende Lit.Angaben (JUNGHANS, KUHLMANN, BÖHLER, SCHINK, SCHMIDT): Der Anteil der Tibiakopffrakturen beträgt etwa 6 - 8 %, der der Knöchelfrakturen 35 - 45 % (nur bei BÖHLER 70 %!), der Rest sind damit reine Schaftfrakturen. Dementsprechend beträgt der Anteil an Frakturen mit Gelenkbe-

teilung 41 - 53 %. Das entspricht also unseren Werten. (Tab. S.28 und 25).

Bei den gelenknahen Frakturen im oberen oder unteren Drittel überwiegen entschieden die distalen (SPOHN, BÖHLER, KEIL, SEIFFERT).

Diese Vergleiche möchte ich nur zum Anhalt geben. Eine Untersuchung unseres Materials nach diesen Frakturformen ist nicht mehr möglich.

Je nach Fragestellung ist aber die Zusammensetzung des Materials von mehr oder minder entscheidender Bedeutung, da sie einen Einfluß auf die Maßzahlen haben kann. Vielgeübt ist z. B. die Aufgliederung nach Alter und Geschlecht. Nie wird aber geprüft, ob sich nicht schon die Alterszusammensetzung von verglichenen Kollektiven signifikant unterscheidet. Andere entdeckte Unterschiede sind damit schon mit einem Unsicherheitsfaktor belastet, der sich doch ausschalten läßt.

Schon von den Voraussetzungen her ist der Aussagewert der im folgenden mitgeteilten Ergebnisse auf ein ganz bestimmtes Material begrenzt. Deshalb verbieten sich weitgehend Vergleiche mit der Literatur und erst recht Verallgemeinerungen. Dasselbe trifft auch auf Vergleiche innerhalb der Literatur selbst zu (s. Gruppe F US und S.84).

Bei der nun folgenden Besprechung der Ergebnisse, die sich im wesentlichen auf Frakturen erstrecken, möchte ich wegen der großen Bedeutung die Unterschenkelchaftfrakturen ausführlich besprechen. Allgemeine Gesichtspunkte, die sich dabei ergeben, müssen später entsprechend auf die anderen Frakturen und Verletzungen angewandt werden.

In einem zweiten Teil werden die übrigen Verletzungen kurz dargestellt (S. 112 ff.).

Zum Schluß gebe ich dann eine Übersicht und eine Zusammenfassung des ganzen untersuchten Gebietes.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Übersicht über das Gesamtmaterial (Erläuterungen s.S.27 unten)

	Gruppe "1Z"				e)	Gruppe "1mZ"			
	a)	b)	c)	d)		a)	c)	d)	e)
<u>Unterschenkel</u>									
V US	7	29%	7	0.35%		24	24	0.54%	
Ä US	2	100%	2	0.10%		2	2	0.05%	
SeUS	7	32%	7	0.35%		22	22	0.50%	
P US	0	—	0	0.00%		4	4	0.09%	
T US	4	52%	4	0.20%		7	7	0.15%	
I US	0	—	0	0.00%		1	1	0.02%	
W US	19	30%	19	0.95%	1.4%	63	67	1.38%	2.1%
KoUS	39	44%	41	2.40%	3.1%	88	90	1.86%	2.9%
F US	459	39%	471	23.38%	35.4%	1172	1231	25.50%	39.1%
N US	290	44 %	301	15.00%	22.6%	651	688	14.20%	21.9%
G US	468	48%	478	23.80%	35.9%	965	1008	22.70%	31.9%
	1295	43%	1330	66.53%	100.-%	2999	3144	66.99%	100.-%

Sprunggelenk

V SP	1	33%	1	0.05%		3	3	0.07%	
SeSP	1	100%	1	0.05%		1	1	0.02%	
I SP	0	-	0	0.00%		1	1	0.02%	
W SP	3	60%	3	0.15%	1.3%	5	5	0.10%	0.7%
KoSP	7	33%	7	0.35%	3.1%	21	21	0.47%	3.0%
D SP	51	51%	53	2.51%	23.6%	97	101	2.28%	14.2%
L SP	3	1%	3	0.15%	1.3%	212	224	5.50%	31.5%
N SP	100	66%	106	5.27%	47.2%	150	158	3.53%	22.2%
G SP	51	27%	51	2.50%	22.7%	189	197	4.43%	27.7%
	217	32%	225	11.03%	100.-%	679	711	16.42%	100.-%

Calcaneus

V C	1	50%	1	0.05%		2	2	0.05%	
SeC	4	36%	4	0.20%	3.0%	11	11	0.25%	3.3%
W C	2	40%	2	0.10%		5	5	0.10%	1.5%
D C	1	100%	1	0.05%		1	1	0.02%	
F C	31	39%	32	0.59%	24.9%	79	81	1.67%	24.1%
N C	55	53%	56	2.53%	41.8%	103	108	2.43%	32.2%
G C	36	30%	38	1.89%	28.4%	121	128	2.88%	38.1%
	130	40%	134	5.41%	100.-%	322	336	7.40%	100.-%

Mittelfuß

SeM	0	-	0	0.00		6	6	0.12%	2.1%
T M	1	33%	1	0.05%		3	3	0.07%	1.0%
I M	0	-	0	0.00%		1	1	0.02	
KoM	3	12%	3	0.15%		25	25	0.56%	7.9%
D M	1	100%	1	0.05%		1	1	0.02%	
L M	3	33%	3	0.15%	1.9%	9	9	0.19%	3.2%
F M	117	73%	122	6.08%	77.6%	161	174	3.92%	61.5%
N M	27	45%	27	1.34%	17.4%	60	61	1.26%	21.6%
G M	0	-	0	0.00%		3	3	0.07%	1.0%
	152	57%	157	7.77%	100.-%	169	183	6.23%	100.-%

Zehen

SeZ	1	50%	1	0.05%		2	2	0.05%	
T Z	9	37%	9	0.45%	7.5%	24	24	0.54%	10.2%
I Z	1	50%	1	0.05%		2	2	0.05%	
W Z	2	55%	2	0.10%	1.6%	11	11	0.25%	4.7%
KoZ	12	38%	12	0.60%	10.0%	32	34	0.77%	14.5%
D Z	1	100%	1	0.05%		1	1	0.02%	
F Z	48	48%	51	2.50%	42.5%	99	105	2.37%	44.6%
N Z	42	79%	42	2.09%	35.0%	53	53	1.10%	22.6%
G Z	1	33%	1	0.05%		3	3	0.07%	
	117	52%	120	7.14%	100.-%	227	235	5.22%	100.-%

Fuß

V FU	5	55%	5	0.25%	10.0%	9	9	0.10%	6.8%
SeFU	1	17%	1	0.05%	2.0%	6	6	0.12%	4.5%
T FU	1	50%	1	0.05%	2.0%	2	2	0.05%	1.5%
I FU	2	100%	2	0.10%	4.0%	2	2	0.05%	1.5%
W FU	7	78%	7	0.35%	14.0%	9	9	0.19%	6.8%
KoFU	17	29%	17	0.85%	34.0%	58	63	1.20%	42.4%
D FU	4	80%	4	0.20%	8.0%	5	5	0.10%	3.8%
L FU	0	-	0	0.00%		3	3	0.07%	2.2%
F FU	8	47%	8	0.40%	16.0%	17	17	0.38%	12.8%
N FU	0	-	0	0.00		5	5	0.10%	3.8%
G FU	4	33%	4	0.20%	8.0%	12	12	0.27%	9.0%
	49	38%	49	2.45%	100.-%	128	133	2.63%	100.-%

Sämtl.

Verl.1960 --- 2015 100.-% ----- 4624 4842 100.--% -----

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Aufgliederung aller Verletzungen nach Verletzungsart

Gruppe "1Z"				Gruppe "1mZ"			
Verl.	n		%	n		%	
V	14/	14	0.69 %	38/	38	0.78 %	
Ä	2/	2	0.09 %	2/	2	0.04 %	
I	3/	3	0.14 %	7/	7	0.14 %	
Ko	80/	78	3.96 %	233/	224	4.81 %	
Se	15/	15	0.74 %	48/	48	0.99 %	
P	0/	0	-	4/	4	0.08 %	
T	15/	15	0.74 %	36/	36	0.74 %	
W	33/	33	1.63 %	97/	93	2.00 %	
D	60/	58	2.97 %	109/	105	2.25 %	
L	6/	6	0.29 %	236/	224	4.87 % ⁺	
F	684/	663	33.92 %	1608/	1528	33.20 %	
N	532/	514	26.38 %	1073/	1022	22.16 %	
G	572/	560	28.37 %	1351/	1293	27.90 %	
	2016/	1961	100.00 %	4842/	4624	100.00 %	

⁺ In der Gruppe "1mZ" handelt es sich bei L hauptsächlich um Luxationsfrakturen des Sprunggelenks (s. Gruppe L SP).

Die Prozentangaben beziehen sich auf die 1. Kolonne der Zahlen unter "n". (vgl. S.22).

Erläuterungen zu Tabelle S.25:

- Stichprobenumfang, aus dem die Werte für "Gesamtergebnis" = SU jeder Verletzung errechnet wurden.
- Anteil in % des Gesamtmaterials, der als "1Z" verschlü. wurde.
- Gesamtzahl jeder Verletzung, also einschließlich "Nicht eingestufte MdE".
- Anteil in % einer Verletzung (Zahl n: Kolonne c), bezogen auf sämtliche Verletzungen.
- Häufigkeit in % einer bestimmten Verletzungsart innerhalb einer bestimmten verletzten Region (Zahl n: Kolonne c).

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Verteilung der Frakturen auf die verschiedenen Regionen.

	<u>Gruppe "12"</u>			<u>Gruppe "1mZ"</u>	
Frakturen, Bereich Unterschenkel, Sprunggelenk.					
Gruppe F US	471/	459		1231/	1172
Gruppe N SP + N US	407/	390		846/	801
Gruppe G SP + G US + L SP	529/	519		1429/	1266
Insgesamt also:	1407/	1368	78.72%	3506/	3339 82.37%
Calcaneusfrakturen (Gruppe F C-NC-GC)	126/	122	7.03%	317/	303 7.44%
Mittelfußfrakturen (Gruppe F M - N M)	149/	144	8.31%	238/	224 5.59%
Zehenfrakturen (Gruppe F Z)	94/	91	5.24%	161/	155 3.78%
Multiple Fußfrakt. (Gruppe F FU)	12/	12	0.67%	34/	34 0.79%
	<u>1788/</u>	<u>1737</u>	<u>100.---%</u>	<u>4256/</u>	<u>3843 100.---%</u>

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Prozentuale Verteilung der Frakturen im Unterschenkelbereich.

Gruppe F US	471 =	33.5 %	1231 =	35.1 %
Gruppe N SP + N US	407 =	28.9 %	846 =	24.1 %
Gruppe G SP + G US + L SP	529 =	37.6 %	1429 =	40.8 %
	1407 =	100.0 %	3506 =	100.0 %

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Übersicht über den Stichprobenumfang n der Verletzungsarten.

	<u>Gruppe "1mZ"</u>	<u>Gruppe "1Z"</u>
Alle Verletzungen	4842 / 4624	2015 / 1960
Alle Frakturen	4032 / 3843	1788 / 1737
Alle Frakturen und Gruppe L SP	4256 / 4055	1791 / 1740
Gruppe L SP (Lux.frakt. Sprunggel.)	224 / 212	- / -
Frakturen Auswahl ⁺	3992 / 3803	1775 / 1724
Frakturen Auswahl ⁺ und Gruppe L SP	4216 / 4015	1778 / 1727
Nur übrige Frakt. (ohne L SP, also haupts. Gruppe F FU)	40 / 40	13 / 13
Übrige Verletzungen (ohne L SP)	586 / 569	224 / 220

⁺Auswahl = Untersuchungen wurden durchgeführt auf Unterschiede bei Behandlungsart und -ort (Diese Untersuchung wurde nicht bei allen Frakturen durchgeführt, da Stichprobenumfang zu klein für weitere Unterteilung.)

GRUPPE F US

Diese Gruppe umfaßt offene und geschlossene Frakturen im Bereich des Unterschenkelchaftes ohne gelenknahe und Gelenkbeteiligungsfrakturen, und zwar einfache als auch Splitterbrüche usw., Frakturen beider Unterschenkelknochen, isolierte Tibia- und Fibulafrakturen und Frakturen beider Unterschenkel. In der Gruppe "1mZ" können unter allen Arten von Nebenverletzungen auch gelenknahe und Gelenkbeteiligungsfrakturen enthalten sein, falls sie im Verlauf einen geringeren Rang haben als die reinen Schaftfrakturen.

In diesem Sinne werden insgesamt 1231/1172 US-Schaftfrakturen untersucht, davon 471/459 Fälle unter "1Z". Die Ergebnisse werden in den Tabellen S. 44 ff. und Diagrammen S. 47 ff. dargestellt.

Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse (Tab. s. 44 ff.)

a) Gruppe "1Z"

Diese Gruppe ist eindeutig definiert gegenüber der Gesamtzahl aller US-Schaftfrakturen in der Gruppe "1mZ". Es fehlen alle Frakturen mit Nebenverletzungen und alle offenen Frakturen, die durch "Wunde - Unterschenkel" in der zweiten Zeile ausgewiesen wären. Andererseits sind Fälle mit mehr als einer Folge nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse, die sich somit auf geschlossene Frakturen beschränken, sind deshalb zu günstig. Das ist beim Vergleich mit der Literatur zu beachten.

1. Therapieart: Die Gruppe der operativ behandelten Frakturen i.o.S. hat also längeren stat. Aufenthalt (z.T. notwendig bedingt durch fehlende rein ambulante Behandlung) und längere AU-Dauer als die kons. behandelten. Ebenfalls ist die EM-Dauer länger. Für die Höhe des Dauerschadens VH und des Gesamtschadens GS läßt sich ein Unterschied nicht sichern.

Schwach sichern läßt sich jedoch, daß in der OP-Gruppe weniger "Bewegungsbehinderung/Versteifung" und mehr "folgenlose Heilung" vorkommen als in der kons. behandelten Gruppe. Die Folgen, die in der OP-Gruppe bestehen bleiben, müssen deshalb im ganzen schwerer sein, da der Mittelwert VH absolut bei OP höher ist.

2. Behandlungsort: Für die unter "Sonstige"(A) erfaßten Frakturen sind alle 5 Mittelwerte signifikant kleiner, verglichen mit Frakturen, die an U - S - K -krankenhäusern behandelt wurden. Innerhalb der drei letzten Behandlungsorte lassen sich einzelne Unterschiede schwach statistisch sichern, wie aus Tabelle S.46 hervorgeht. Sie sind jedoch praktisch ohne Bedeutung.

Bei der Betrachtung der Behandlungsfolgen ergeben sich folgende Unterschiede: U hat signifikant (+ bis +++) weniger "folgenlose Heilung"(80) als S-K-A. U und S haben signifikant (+++) mehr "Bewegungsbehinderung/Versteifung" als K - A.

Übereinstimmungen der Verteilung der Folgen mit der Höhe der Mittelwerte, insbesondere mit VH, zeigen sich allenfalls für die Unterschiede der numerischen Werte. Der Anschein, daß die an Uni/Unfallkrankenhäusern behandelten Frakturen besonders schlechte Ergebnisse haben, läßt sich nur z.T. statistisch einigermaßen sichern, und zwar eher für die Häufigkeit der Folgen als für die Höhe der Mittelwerte. Über die Schwere der Folgen ist aber nichts ausgesagt.

b) Gruppe "1mZ"

Es ist das auf S.30 definierte Gesamtmaterial aller US-Schaftfrakturen. Die vorher besonders besprochene Gruppe "1Z" ist also darin enthalten.

1. Therapieart: Die Mittelwerte der OP-Gruppe sind signifikant höher als die der NO-behandelten. In der Gruppe OP sind schwach signifikant mehr "Verkürzung" (z.T. im Sinne von Teilamputation) und signifikant mehr "Gliedverlust" zu beobachten. Das ist selbstverständlich. Für Folge (80) läßt sich kein Unterschied sichern, demnach sind die Folgen insgesamt bei Gruppe OP wesentlich schwerer entsprechend dem höheren Wert für VH. Das erklärt sich schon durch den gesicherten Unterschied der Folgen "Verkürzung" und "Gliedverlust".

2. Therapieort: Wieder sind alle Mittelwerte der Gruppe A signifikant kleiner als die der drei übrigen.

Innerhalb U - S - K läßt sich folgendes feststellen:Gruppe U hat hochsignifikant höhere Mittelwerte als K, z.T. auch höhere als S (s. Tab. S. 46). Zwischen S und K läßt sich ein Unterschied nur gut für ST und AU sichern, die bei S höher sind.

Bei den Folgen ist wichtig:

U hat signifikant weniger "folgenlose Heilung" als S - K - A. Nur mit Vorbehalt(s. Kap. Statistik, S.19) gilt: Der Anteil an "Todesfall", "Gliederverlust" und "Bewegungsbehinderung" ist bei U signifikant höher als bei den übrigen Behandlungsorten. Die Folgenverteilung bei A entspricht den signifikant kleineren Mittelwerten. Zwischen S und U lassen sich in der Verteilung der Folgen keine wesentlichen Unterschiede feststellen, obwohl ein Unterschied in VH besteht.

c) Vergleich von "1Z" mit "1mZ"

Ein Vergleich ist streng genommen nicht erlaubt, da die erste Gruppe in der zweiten enthalten ist. Da sich jedoch hierbei schon wenigstens schwach signifikante Unterschiede ergeben, würden sie sich gut sichern lassen, wenn man eine Gruppe "Nur mehrere Zeilen" bilden würde.

So zeigt sich für "1mZ" gegenüber "1Z":

Der Anteil der OP-behandelten nimmt zu. Der Anteil der an U behandelten nimmt zu, der bei A behandelten nimmt ab. Der Anteil der an S und K behandelten zeigt keine signifikante Änderung.

Diskussion

Trotz statistisch gesicherter und auch praktisch bedeutender Unterschiede erscheint es nicht zulässig, diese der Behandlungsart oder dem Behandlungsort anzulasten. Das gilt vor allem für die Gruppe "1mZ". In dieser Gruppe ist das Kollektiv so heterogen, daß man die einzelnen Faktoren, die die Ergebnisse beeinflussen, gar nicht analysieren kann. Man hat eher den Eindruck, daß bestimmte Arten von US-Frakturen einen bestimmten Behandlungsort oder eine bestimmte Behandlungsart fordern(vgl. oben unter c)). Die unterschiedlichen Ergebnisse sind durch Art und Schwere der Fraktur bestimmt und nicht durch die Behandlung.

Daraus läßt sich für bestimmte Literaturveröffentlichungen und den Vergleich ihrer Ergebnisse ein wichtiger Vorbehalt ableiten: Das bearbeitete Material ist je nach Untersuchungsort trotz gleicher Definition u.U. nicht vergleichbar. Sollen die Ergebnisse als allgemeinverbindlich oder allgemeinerreichbar

gelten, so muß das Material repräsentativ sein. In dieser Hinsicht wären dann aber gerade Veröffentlichungen aus Universitätskliniken mit besonderem Vorbehalt zu betrachten, ein Schluß, der sich am ehesten aus unseren Ergebnissen ziehen läßt.

Vergleich mit der Literatur

Die Literatur über Unterschenkelchaftfrakturen ist sehr umfangreich. Das entspricht der zahlenmäßigen und medizinischen-sozialen Bedeutung dieser Frakturart, die aus den dort mitgeteilten Ergebnissen und auch aus unserer Gesamtbetrachtung am Schluß dieser Arbeit hervorgeht (s.S.82 ff.).

Neben der Mitteilung der eigenen Gesamtergebnisse und dem Vergleich mit anderen Veröffentlichungen, die die allgemeine Entwicklung der Frakturbehandlung im Laufe der Zeit, die besseren Ergebnisse der eigenen Klinik oder die Resultate von Untersuchungen an bestimmten Personenkreisen (z.B. Versicherte, Nichtversicherte, Sportler, Verkehrsteilnehmer usw.) darstellen sollen, geht es in der Literatur vor allem um den Nachweis der Überlegenheit bestimmter Behandlungsverfahren, besonders um den Unterschied zwischen operativer und konservativer Therapie ganz allgemein.

Mit Ausnahme einer Veröffentlichung von BÖHLER wurden statistische Methoden nicht angewandt. Aber auch da wird nur mitgeteilt, daß ein Teil der Ergebnisse so überprüft wurde. Genauere Angaben fehlen.

Beim Vergleich der operativen mit der konservativen Therapie werden nur die Mittelwerte einander gegenübergestellt, ohne daß Unterschiede statistisch geprüft werden. Eine Analyse der unterschiedlichen Ergebnisse erfolgt nicht. Der Unterschied wird dem Verfahren zur Last gelegt: BÖHLER lehnt im allgemeinen die operative Therapie wegen der Infektionsgefahr ab. Sie läßt sich jedoch verhindern. In die Mittelwerte gehen aber alle Infektionsfälle mit ein. So ergeben sich längere Zeiten für die operative Therapie. Die beiden verglichenen Kollektive sind aber nicht mehr homogen. Weiter fehlt immer ein Vergleich der funktionellen Ergebnisse. Auch eine unterschiedliche Zusammensetzung der verglichenen Stichproben wird nicht geprüft.

Einen Hinweis auf solch unterschiedliche Zusammensetzung gibt z.B. die meist sehr kleine Operationsrate (s.S.17/18). Die eigenen Untersuchungen sind trotz Anwendung statistischer Methoden nicht aussagekräftiger. Sie verfolgen aber vor allem den Zweck, einen Gesamtüberblick über BG-Verletzungen zu geben. Weiter sollen Unterschiede statistisch geprüft werden. Eine Wertung kann jedoch nicht gemacht werden. Die Ergebnisse können aber zu weiteren Untersuchungen und Analysen der Ursachen anregen.

Vergleiche unserer Ergebnisse mit der Literatur sind nur durch Zusammenfassung von dort angegebenen Mittelwerten zu einem neuen Mittelwert möglich (s.S.19), und auch nur dann, wenn sich Mitteilungen derselben Autoren über verschiedene Einzelgebiete, z.B. offene und geschlossene Frakturen, fanden. Auch dann müssen noch Einschränkungen gemacht werden, weil unser Kollektiv z.T. noch anders definiert ist.

Die Untersuchungen der Gruppe "1Z", deren Ergebnisse weitgehend auf dieselbe Art wie in der Literatur gewonnen wurden, zeigen aber, wie heterogen das Material, wie groß der Einfluß fremder Faktoren auf den zu untersuchenden Unterschied immer noch ist, wie wenig aussagekräftig damit auch hochsignifikante Unterschiede sind. Als Maß für die Heterogenität des Materials kann der Variationskoeffizient VQ gelten. Es ergeben sich für unsere Gruppe F US folgende Werte (Zugehörige Mittelwerte und Streuungen s. Tab. S.44 - 46):

Gruppe "1Z"			Gruppe "1mZ"		
	OP	NO		OP	NO
ST	84 %	85 %	ST	92 %	92 %
AU	41 %	43 %	AU	58 %	51 %
EM	56 %	62 %	EM	59 %	59 %
VH	194 %	293 %	VH	116 %	161 %
GS	201 %	157 %	GS	127 %	127 %

So hat selbst der einheitlichste Wert AU noch einen VQ von 41 - 58 %.

Ausschlaggebend für die Heilung ist die Konsolidierungszeit. Hiervon hängt der gesamte Behandlungsverlauf einschließlich der Nachbehandlung ab. In der Literatur fanden sich folgende Werte in Wochen:

<u>Autor</u>	<u>Geschl. Frakt.</u>		<u>Offene Frakt.</u>	
	<u>kons. Th.</u>	<u>oper. Th.</u>	<u>kons. Th.</u>	<u>oper. Th.</u>
SEIFFERT-FIEGLER(2)	12.1	17.6	24.4	19.3
BÖHLER	10.6	15.1	19.0	27.8
CORNIOLEY +	11.3	24.8		
FICK +			22.6	17.6
WADE CAMPBELL +			26.7	18.4
MAATZ +				21.7

+ in: BÖHLER

Es sind noch weitere Differenzierungen vorgenommen worden. Unter den konservativ behandelten weisen "Nur gipsbehandelte" kürzere Zeiten auf als "Mit Extension und Gips behandelte".

ANDREESSEN: Nur Gips = 9.1 Wo., Ext. u. Gips = 12.6 Wo.

BÖHLER: Nur Gips = 8.4 Wo., Ext. u. Gips = 11.7 Wo.

Nach BÖHLER haben Biegungsbrüche um 2 - 3 Wochen längere Festigungszeiten als Drehbrüche.

Gegenüber der offensichtlich längeren Heilungszeit der offenen Frakturen behauptet Gräfe, daß sie nur scheinbar sei und darauf beruhe, daß häufiger offene Frakturen gesplittet sind. Vgl. dazu BÖHLER: Querfr. 10.0-11.6 Wo., Splitterfr. 19.0 Wo. Konsolidierungszeit.

Die Festigungszeit ist eine rein biologische Zahl und weitgehend unabhängig von Bewertungsmaßstäben, wie sie sich z.B. bei AU-Dauer usw. störend bemerkbar machen können. Umso erstaunlicher ist die große Abweichung der Ergebnisse verschiedener Untersucher laut obiger Tabelle.

Aus dieser Aufstellung geht auch hervor, daß operative Therapie bei geschlossenen Frakturen die Konsolidierungszeit verlängert. Dadurch wird dann vor allem die stat. Aufenthaltsdauer beeinflußt. Durch operative Therapie scheint sich dagegen - abgesehen von BÖHLERs Werten - die Konsolidierungszeit zu verkürzen.

Außerdem ist es klar, daß sich die Zeiten für konservative Therapie verändern je nach dem Anteil der "Nur gipsbehandelten" und der "Mit Extension und Gips behandelten". Ebenso werden sich Unterschiede in der Gesamtzeit für operative Therapie ergeben, wenn unterschiedliche Verfahren angewandt wurden (vgl. Grafik S. 50 - 52).

Von vielen fraktur- und therapieunabhängigen Faktoren beeinflußt ist dagegen die Dauer des stat. Aufenthaltes und der AU-Dauer. BÖHLER stellt z.B. fest, daß beide Werte bei Versicherten länger sind:

		<u>ST</u>	<u>AU</u>
Geschl. US-Schaftfr.}	Versicherte	5.1	22.3 Wochen
op und kons. behand.}	Nicht versicherte	3.4	18.0 Wochen
	Zusammen	4.3	20.5 Wochen

Unter anderem kann die stat. Aufenthaltsdauer beeinflußt werden von der Art des Krankenhauses (Bettenmangel, Einzugsgebiet mit möglicher intensiver ambulanter Behandlung, BG-Vorschriften über unbedingte stat. Behandlung usw.). Ob sich hier irgendwelche Tendenzen und signifikante Unterschiede zeigen, wird für unser Gebiet am Schluß in einer Gesamtbeurteilung untersucht (s.S.82 ff.).

Für die AU-Dauer dürfte der Beruf des Verletzten eine nicht unbedeutende Rolle spielen, außerdem wieder die Versicherungsvorschriften. Es wäre höchst interessant, ein Kollektiv von BG-Verletzten mit einem entsprechenden anders oder nicht versicherter zu vergleichen. Werden durch das BG-Verfahren bessere Ergebnisse erzielt? Verlocken die Leistungen nicht dazu, möglichst lange krank zu bleiben, an der Gesundung nicht aktiv mitzuwirken? BÖHLERs Werte scheinen wenigstens die zweite Frage zu bejahen.

Untersuchen wir jetzt die Literatur nach diesen beiden Maßzahlen (AU und ST in Wochen):

AU-Dauer bei geschl. US-Schaftfrakturen

<u>Behandlung</u>	<u>CORNIOLEY</u>	<u>MERLE</u>	<u>BÖHLER</u>	<u>KEIL</u>
Nur Gips	17.9(-----)	10.7(----)	14.9(----)	20.0(----)
Ext.u.Gips	22.6(+ 4.7)	11.0(+0.3)	21.9(+7.0)	28.7(+8.7)
Operativ	36.8(+19.7)	18.1(+7.4)	24.5(+9.6)	29.9(+9.9)

Man erkennt die sehr erheblichen Unterschiede der Ergebnisse, obwohl bei allen Autoren die Frakturen ziemlich gleich definiert sind.

BÖHLER unterteilt sein Material noch feiner:

	Nur Gips	Ext. u. Gips	Transf.	Cercl.
Drehbrüche	56 %	63 %	67 %	70 %
Biegungsbrüche	41 %	37 %	33 %	30 %
Reine Tibiafrakturen	62 %	13 %	8 %	23 %
Fibula und Tibiafrakt.	34 %	87 %	92 %	77 %
Verschiebung um:				
o - Corticalisbreite	86 %	42 %	26 %	0 %
Bis 1/2 Schaftbreite	11 %	52 %	68 %	83 %
Bis 1/1 Schaftbreite	2 %	6 %	5 %	17 %

Sofern also unterschiedliche Frakturarten einen Einfluß haben - und sie haben ihn laut BÖHLER statistisch gesichert z.T. - so ist klar, daß in den verschiedenen Veröffentlichungen je nach Materialzusammensetzung verschiedene Werte entstehen müssen, die unabhängig von der Therapieart sind. Es scheint sogar so, daß die Therapieart auch wesentlich von der Fraktur bestimmt wird. Alle diese Faktoren beeinflussen also in unübersehbarem Ausmaß die ganzen Zahlenergebnisse.

Unter den operativen Verfahren wird am häufigsten die Drahtcerclage und der Marknagel angewandt. Die entsprechenden Zeiten verhalten sich folgendermaßen:

	<u>BÖHLER</u>			<u>KEIL</u>			<u>FICK</u>	
	n	ST	AU	n	ST	AU	ST	AU
Geschl. Fr.								
Cercl.	17	4.6	26.7	66	6.6	37.6	-. -	-. -
Nagel	65	6.0	24.0	22	5.6	20.3	4.4	16.1
Offene Fr.								
Cercl.	39	15.1	43.1	14	10.8	38.1	-. -	-. -
Nagel	42	19.9	53.4	7	13.5	56.0	9.7	23.4

Die Zahlen sprechen für sich. Sie sind aber vor allem bei der späteren Zusammenfassung zu einer einheitlichen Gruppe "operative Therapie" vergleichend in betracht zu ziehen.

Wie stark allein die Werte für die Drahtcerclage schwanken, zeigt die grafische Darstellung der stat. Aufenthalts- und der AU-Dauer nach einer Zusammenstellung nach BÖHLER auf S. 49.

Vergleich der Literaturangaben mit Gruppe "1Z" (Grafik s.50-52)

Hier liegt, wie oben beschrieben, eine ziemlich einheitliche Gruppe von geschlossenen Unterschenkelschaftfrakturen vor. Die Werte liegen jedoch, bezogen auf ein gleich einheitliches Gesamtmaterial, zu niedrig. Trotzdem eignet sie sich eher zu einem Vergleich als Gruppe "1mZ".

Geschlossene US-Schaftfrakturen.

Autor	Stat.				AU			
	kons	op	(op:±)	ko+op	kons	op	(op:±)	ko+op
BOHLER	4.3	5.7	(+1.6)	4.3	19.7	24.5	(+4.8)	20.5
KEIL	5.7	6.5	(+0.8)	6.3	23.1	29.9	(+6.8)	24.4
KÜMMERLE	7.1	6.4	(-0.7)	6.8	16.9	15.7	(-1.2)	16.4
SEIFFERT ⁺	6.0	7.9	(+1.9)					
1.)	3.9	5.7	(+1.8)					
SEIFFERT ⁺	9.7	13.9	(+4.2)					
2.)	7.9	5.4	(-2.5)					
CORNIOLEY					17.9-22.6	36.8	(+)	
MERLE					10.7-11.0	18.1	(+)	

Erläuterung: ⁺SEIFFERT: 1.) Unfälle aus Beruf und Privat
2.) Verkehrsunfälle

Dabei erste Zeile: Jahr 1950, zweite Zeile: Jahr 1960

Eigene Ergebnisse Gruppe "1Z" (Tabelle S.44)

Stat.:ST	NO	OP	(op:±)	NO+OP(=SU)
Mittelwert	5.4	8.2	(+2.8)	5.9
Bereich ±1s	4.9-5.9	6.8-9.6		
Mittelw. Folge(01)				6.7
Min. u. max. Mittelwert aus U - S - K				6.2 - 6.5

<u>Arbeitsunf.: AU</u>	<u>NO</u>	<u>OP</u>	<u>(op:±)</u>	<u>NO+OP(=SU)</u>
Mittelwert	19.6	23.8	(+4.2)	20.4
Bereich <u>± 1s</u>	18.8-20.4	21.8-25.8		
Mittelw. Folge(o1)				22.3
Min. u. max. Mittelwert aus U - S - K				20.2-22.0

Besprechung

Bei der Beurteilung sind alle schon gebrachten Überlegungen mit zu berücksichtigen.

Von den eigenen Ergebnissen werden drei verschiedene Gruppen zum Vergleich herangezogen. Die Gruppe U-S-K wurde gewählt, um den Einfluß der nur ambulant behandelten wenigstens zum Teil auszuschalten, die Gruppe (o1), weil sich beim Vergleich aller Folgen herausstellte, daß sie im allgemeinen die höchsten Mittelwerte jeder Verletzungsart angibt. Sie ist neben (8o) auch die umfangreichste Folgengruppe (vgl. S.84 und 1o7).

Ohne Signifikanzbestimmung zeigt sich:

Abgesehen von KÜMMERLE und FICK hat das operative Verfahren die längeren Zeiten. Im ganzen aber sind die konservativen Vergleichswerte als auch die Differenzen zwischen kons. und operat. sehr unterschiedlich. Die Gesamtwerte für geschlossene Frakturen (also NO+OP) gleichen sich trotz starker Differenzen der Werte für die beiden Behandlungsarten stark einander an.

Unsere Werte für SU(=NO+OP) zeigen für ST gute, für AU ziemlich günstige Übereinstimmung. Für NO sind unsere Werte für ST und AU günstig, für OP für ST ungünstig, für AU ziemlich günstig. Man beachte aber, daß Nullwerte in ST, und zwar hauptsächlich bei NO, enthalten sind.

Vergleich mit Gruppe "1mZ" (vgl. Grafik S. 50 - 52)

Dafür wurden aus der Literatur durch Zusammenfassung von offenen und geschlossenen Frakturen gemeinsame Mittelwerte errechnet, die in folgenden Tabellen unseren Werten gegenübergestellt werden:

Geschlossene + offene US-Schaftfrakturen

	Stat.			AU			ko.+op.	
	kons.	op.	(op:±)	kons.	op.	(op:±)	ST	AU
BÖHLER	5.6	11.5	(+5.9)	23.2	36.3	(+13.1)	6.2	24.5
KEIL	6.9	8.1	(+1.2)	27.9	34.2	(+ 6.3)	7.4	28.6
KÜMMERLE	7.4	8.3	(+0.9)	18.9	21.6	(+ 2.7)	7.7	20.0
FICK ⁺	7.0-11.0	4.4-9.7	(-)	20.6-31.1	16.1-23.4	(-)		
BAUER								23.6

⁺FICK: Der erste Wert gilt für geschlossene, der zweite für offene Frakturen.

Eigene Ergebnisse der Gruppe "1mZ"

	Stat.			AU	
	kons.	op	(op:±)	kons.	op (op:±)
Mittelwert	7.7	13.8	(+6.1)	24.2	34.7(+10.5)
Bereich ± 2s	7.3-8.1	12.4-15.2		23.4-25.0	32.4-37.0

NO+OP(=SU)

	Stat.	AU
Mittelwert Folge(0f)	9.0	26.8
Min.u.max.Mittelwert		
aus U - S - K	8.7 - 10.6	25.1 - 29.3

Besprechung

1.) Behandlungsart:

Abgesehen von FICK hat die operativ behandelte Gruppe höhere Werte. Unsere Werte für ST liegen ziemlich hoch, besonders für OP, für AU besteht bessere Übereinstimmung.

Die Differenz der Werte für OP und NO ist sehr unterschiedlich. Die eigenen Werte zeigen aber mit Abstand den größten Unterschied, womit nur BÖHLER übereinstimmt.

Im Gegensatz zur Literatur umfaßt unser Begriff der Unterschenkelschaftfrakturen aber vor allem alle Nebenverletzungen und alle Folgen, besonders Todesfälle und Gliedverluste. Unter diesem Gesichtspunkt würden unsere Ergebnisse gar nicht so schlecht zu bewerten sein.

2.) Alle Frakturen, also OP+NO:

BG-Frakturen haben jetzt wesentlich höhere stat. Aufenthaltsdauer bei besser sich einfügender AU-Dauer als die verglichenen Kollektive. Der einzige erlaubte Schluß daraus ist, daß sich BG-Frakturen durch irgendwelche Ursachen im zeitlichen Verlauf der Behandlung von anderen untersuchten Frakturen unterscheiden. Dieser Unterschied ist wahrscheinlich sogar in den meisten Fällen statistisch zu sichern.

Letztlich sind jedoch Vergleiche bei einem derart heterogenen Material wie dem unseren oder dem entsprechend zusammengefaßten der Literatur auch bei statistischer Prüfung ohne Aussagekraft, selbst wenn die Ergebnisse mit der Erfahrung übereinzustimmen scheinen. Die große Zahl der Fälle genügt also nicht, sie muß nach strengen Vorschriften gewonnen werden, entweder als echte Stichprobe oder als repräsentative Auswahl.

Auch dann müßten noch alle möglichen Faktoren daraufhin geprüft werden, ob sie einen Einfluß auf das Endergebnis haben, und erst wenn das ausgeschlossen werden kann, darf man einen gesicherten Unterschied auf die eine zu untersuchende Ursache, die als Einteilungsprinzip gilt, zurückführen.

In der Literatur ist ein solches Vorgehen nur z.T. von BÖHLER angewandt worden. In unserer Untersuchung wird ohne Prüfung schon ersichtlich, daß die Werte von OP und NO nicht nur von der Behandlungsart beeinflußt werden:

Mögliche Abhängigkeiten ergeben sich schon daraus, daß derselbe Gesamtmittelwert sich auch aus den Einzelmittelwerten für Therapieart oder -ort errechnen läßt (vgl. Grafik S.47/48). So könnten z.B. unterschiedliche Werte der beiden Behandlungsarten auch dadurch erklärt werden, daß die Bewertung und Bemessung in den einzelnen Krankenhäusern einfach unterschiedlich ist, ohne daß eine bestimmte Frakturart oder ein bestimmtes Behandlungsverfahren notwendig sehr lange stationäre Aufenthaltszeiten an einem bestimmten Behandlungsort erfordert. Genauso brauchen schlechte Ergebnisse des zeitlichen Verlaufs an einem bestimmten Behandlungsort nicht auf diesen zurückgeführt werden. Unterschiedliche Operationsindikation, die u.U. je nach Frakturart notwendig ist, kann diesen Unterschied erklären. Das wird leichter akzeptiert, wenn unsere Feststellung lautet, daß Universitätskliniken und Unfallkrankenhäuser die schlechtesten Ergebnisse haben. Die schlechten Ergebnisse der operativen Therapie werden viel eher dieser selbst zugeschrieben.

Vergleich der Mittelwerte der "Dauer-MdE" (VH)

In den meisten Fällen mußte ein zum Vergleich geeigneter Wert, in dem also auch Fälle mit einer MdE von 0 v.H. enthalten sind, erst aus entsprechenden Angaben errechnet werden. Dabei ergab sich folgendes:

1.) Geschlossene Frakturen:

BÖHLER und KEIL geben etwa 14 % "Dauerrentner" an. Setzt man voraus, daß deren durchschnittliche MdE etwa 30 v.H. beträgt, was aber eher zu hoch erscheint (vgl. die Angaben zu "Offene Frakturen"), so errechnet sich je US-Schaftfraktur - d.h. alle Fälle mit einer MdE von 0 - 100 v.H. - eine durchschnittliche MdE von 4 - 5 v.H.

2.) Offene Frakturen:

KEIL: Frakturen ohne Nebenverletzungen: MdE 9 v.H. (Berechnet aus der Angabe, daß 35 % Dauerrentner blieben mit einer durchschnittlichen MdE von 27 v.H.).

KEIL: Frakturen mit Nebenverletzungen: MdE 22 v.H. (aus: 55 % Dauerrentner mit einer MdE von 40 v.H.).

SEIFFERT: MdE 12 - 15 v.H. (aus: 30 % mit MdE bis 20 v.H.,
20 % mit MdE von 30 und mehr v.H.).

ZRUBECKY: MdE 9 - 12 v.H. (aus: 28 % Dauerrentner, angenom-
me MdE 20 - 40 v.H.),

3.) Geschlossene + offene Frakturen:

ANDREESEN: MdE 7 - 10 v.H. (Berechnet).

ALIGÖWER: MdE 9 v.H. (Berechnet).

Diesen Werten werden folgende eigenen Ergebnisse gegenüberge-
stellt:

"1Z": Gesamtmaterial: VH = 3.2 v.H., Folge (o1): VH = 5.6 v.H.
Sie können mit geschlossenen Frakturen verglichen werden und
entsprechen einigermaßen den Werten von KEIL und BÖHLER.

"1mZ": Gesamtmaterial: VH = 11.8 v.H., Folge (o1): VH=10.9v.H.
Behandlungsart OP: VH = 16.8 v.H., NO: VH = 10.2 v.H.

Das würde ein ziemlich gutes Ergebnis der BG-Frakturen bedeuten.

Man muß sich aber klar darüber sein, daß die berechneten Werte nur näherungsweise richtig sind. Eine statistische Prüfung ist ohnehin nicht möglich. Ich führe die Werte vor allem deshalb an, um unsere Werte für VH etwas anschaulicher werden zu lassen.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Gruppe F US

Gruppe "12"

SU n = 471/459 (39% v. 1231)

Nicht eingestufte MdE:

12 = 2.5 %

Gesamtergebnis SU:

ST 5.94

AU 20.43

EM 85.87

VH 3.2

GS 23.25

Behandlungsart:

OP n = 90/86 (19 % OP)

ST 8.2 6.9 0.7

AU 23.8 9.8 1.0

EM 94.4 53.2 5.6

VH 3.7 7.2 0.8

GS 24.7 49.7 5.4

NO n = 381/373 (81 % NO)

ST 5.4 4.6 0.2

AU 19.6 8.5 0.4

EM 83.9 52.1 2.7

VH 3.1 9.1 0.5

GS 22.9 36.0 1.9

Behandlungsort:

U n = 53/50 (11 % U)

ST 6.3 4.7 0.6

AU 22.0 7.5 1.0

EM 94.2 50.4 6.9

VH 4.5 6.6 0.9

GS 30.6 32.7 4.6

Gruppe "1mZ"

SU n = 1231/1172

Nicht eingestufte MdE:

59 = 4.9 %

Gesamtergebnis SU:

ST 9.21

AU 26.76

EM 101.24

VH 11.78

GS 60.62

Behandlungsart:

OP n = 298/277 (24 % OP)

ST 13.8 12.8 0.7

AU 34.7 20.3 1.2

EM 111.6 66.9 3.9

VH 16.8 19.5 1.2

GS 78.5 100.4 6.0

NO n = 933/895 (76 % NO)

ST 7.7 7.2 0.2

AU 24.2 12.5 0.4

EM 97.9 58.6 1.9

VH 10.2 16.5 0.6

GS 55.1 70.5 2.4

Behandlungsort:

U n = 193/181 (16 % U)

ST 10.6 11.6 0.8

AU 29.3 17.4 1.3

EM 109.9 69.8 5.0

VH 18.6 25.8 1.9

GS 90.7 107.3 8.0

S n = 213/207 (45 % S)

ST	6.2	4.6	0.3
AU	21.3	8.6	0.6
EM	90.4	53.4	3.7
VH	2.8	8.8	0.6
GS	20.8	36.5	2.5

K n = 167/164 (35 % K)

ST	6.5	6.0	0.5
AU	20.2	9.9	0.8
EM	83.6	53.4	4.1
VH	3.9	10.1	0.8
GS	26.2	46.0	3.6

A n = 38/38 (8 % A)

ST	1.7	3.3	0.5
AU	14.7	5.3	0.9
EM	58.9	35.4	5.7
VH	0.9	2.8	0.5
GS	14.3	19.3	3.1

S n = 581/558 (47 % S)

ST	9.7	9.3	0.4
AU	28.1	15.8	0.7
EM	104.3	58.2	2.4
VH	11.4	15.5	0.7
GS	57.3	70.7	3.0

K n = 390/368 (31 % K)

ST	8.7	7.7	0.4
AU	25.1	13.7	0.7
EM	98.8	13.7	0.7
VH	10.2	14.6	0.8
GS	55.1	74.0	3.9

A n = 67/65 (5 % A)

ST	3.8	8.1	1.0
AU	17.1	10.5	1.3
EM	63.8	37.0	4.5
VH	5.6	15.3	1.9
GS	36.4	63.8	7.9

Prozentuale Häufigkeit der Folgen

Art	SU	OP	NO	U	S	K	A	SU	OP	NO	U	S	K	A
(01)	23	17	25	32	27	19	18	39	36	41	46	42	36	31
(02)	1	1	1	2	1	1	0	10	12	9	10	11	9	3
(03)	-	-	-	-	-	-	-	2	6	0	3	1	1	1
(05)	1	1	2	0	1	3	0	2	2	2	2	2	2	1
(06)	0.2	0	0	0	0	1	0	0.1	0	0	0	0	0	0
(15)	0.3	0	1	0	0	1	0	2	1	2	6	1	1	1
(17)	0.5	0	1	2	0	2	0	1	1	1	1	0	1	0
(18)	0.5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2	1	1	0
(19)	2	2	2	2	3	2	0	2	1	2	2	2	2	0
(20)	13	13	13	15	10	15	16	7	5	7	6	5	8	10
(22)	3	3	3	2	1	6	5	9	8	8	6	7	12	4
(26)	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1	0	1	1	0	0
(99)	1	1	1	2	1	1	0	2	2	2	4	2	1	1
(80)	53	60	50	43	54	50	61	26	23	25	13	25	27	45

Unterschiede und Signifikanzangaben

MITTELWERTE

Behandlungsart OP/NO:

ST	OP länger	sss
AU	OP länger	sss
EM	OP länger	ss
VH	OP höher	Ø
GS	OP höher	Ø

Behandlungsart OP/NO:

ST	OP länger	sss
AU	OP länger	sss
EM	OP länger	sss
VH	OP höher	sss
GS	OP höher	sss

Behandlungsort:

<u>ST</u>	K	U	S	A	
	6.5	6.3	6.2	1.7	sss

Behandlungsort:

<u>ST</u>	U	S	K	A	
	10.6	9.7	8.7	3.8	sss
					sss
					ss

<u>AU</u>	U	S	K	A	
	22.0	21.3	20.2	14.7	sss
					s

<u>AU</u>	U	S	K	A	
	29.3	28.1	25.1	17.1	sss
					sss

<u>EM</u>	U	S	K	A	
	94.2	90.4	83.6	58.9	sss

<u>EM</u>	U	S	K	A	
	109.9	104.3	98.8	63.8	sss
					ss
					s

<u>VH</u>	U	K	S	A	
	4.5	3.9	2.8	0.9	sss
					ss

<u>VH</u>	U	S	K	A	
	18.6	11.4	10.2	5.6	sss
					sss

<u>GS</u>	U	K	S	A	
	30.6	26.2	20.8	14.3	sss

<u>GS</u>	U	S	K	A	
	90.7	57.3	55.1	36.4	sss
					sss

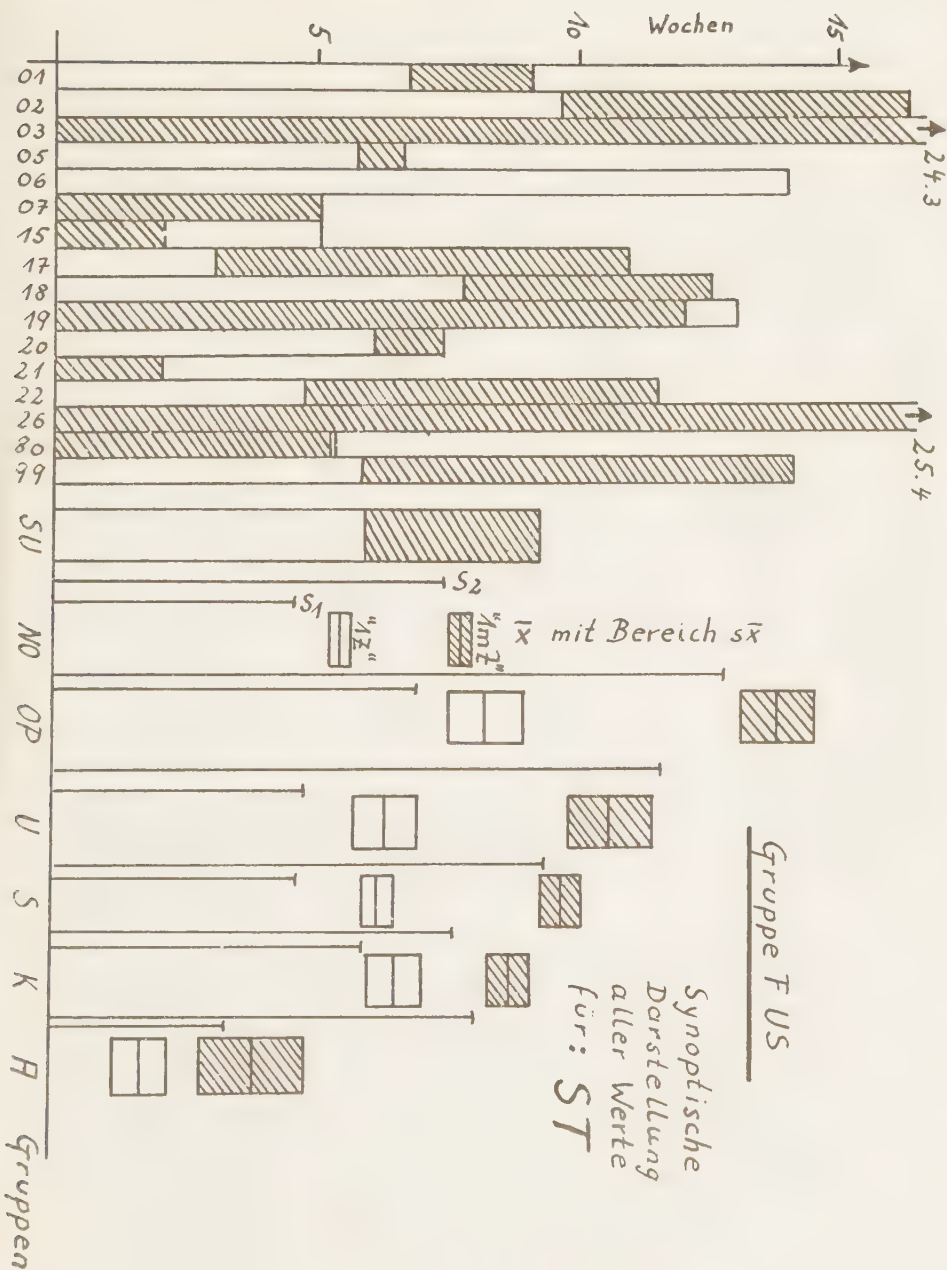
HÄUFIGKEITEN

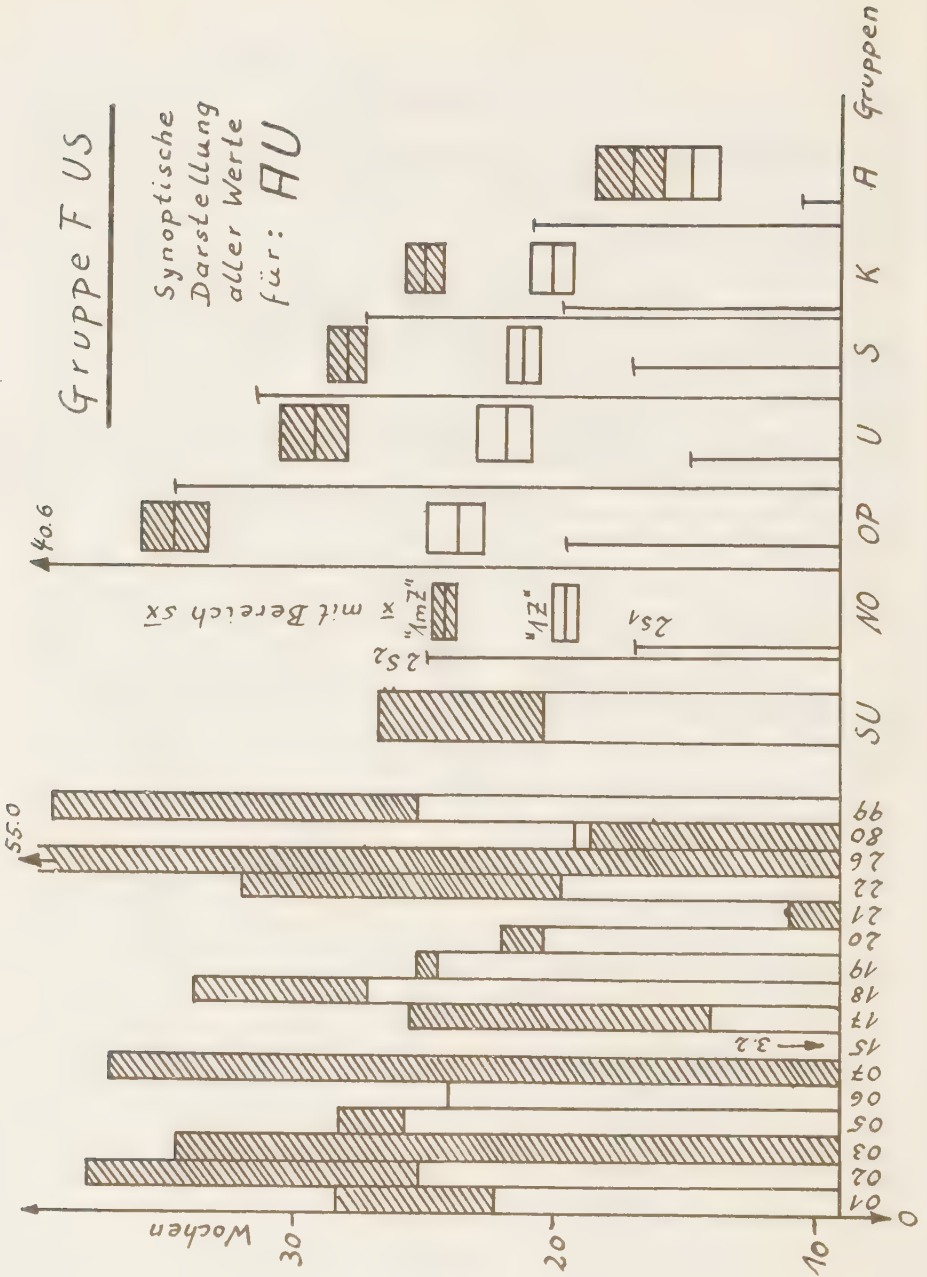
Behandlungsart OP/NO:

(80)	OP mehr	ss
(01)	OP weniger	ss

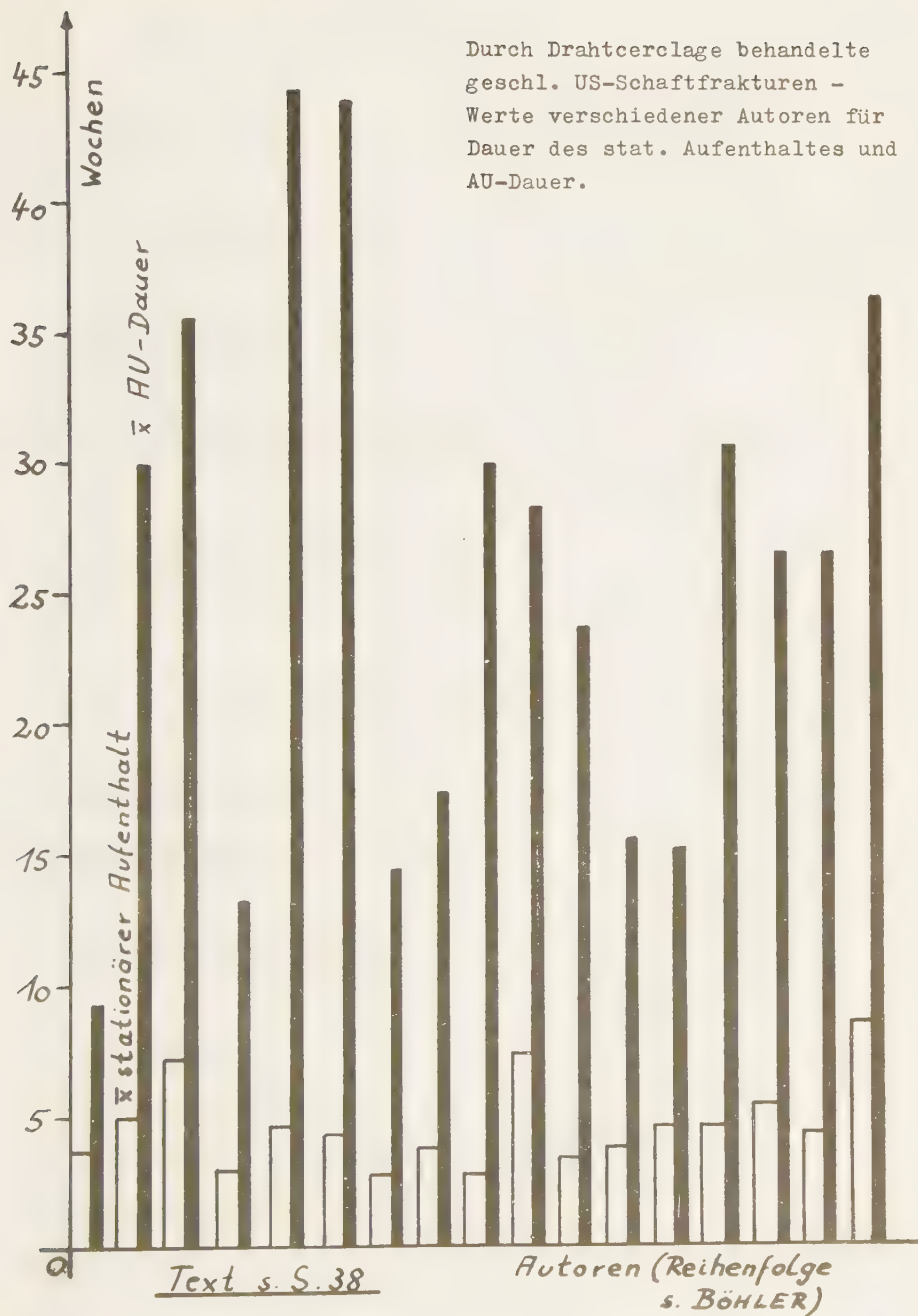
Behandlungsart OP/NO:

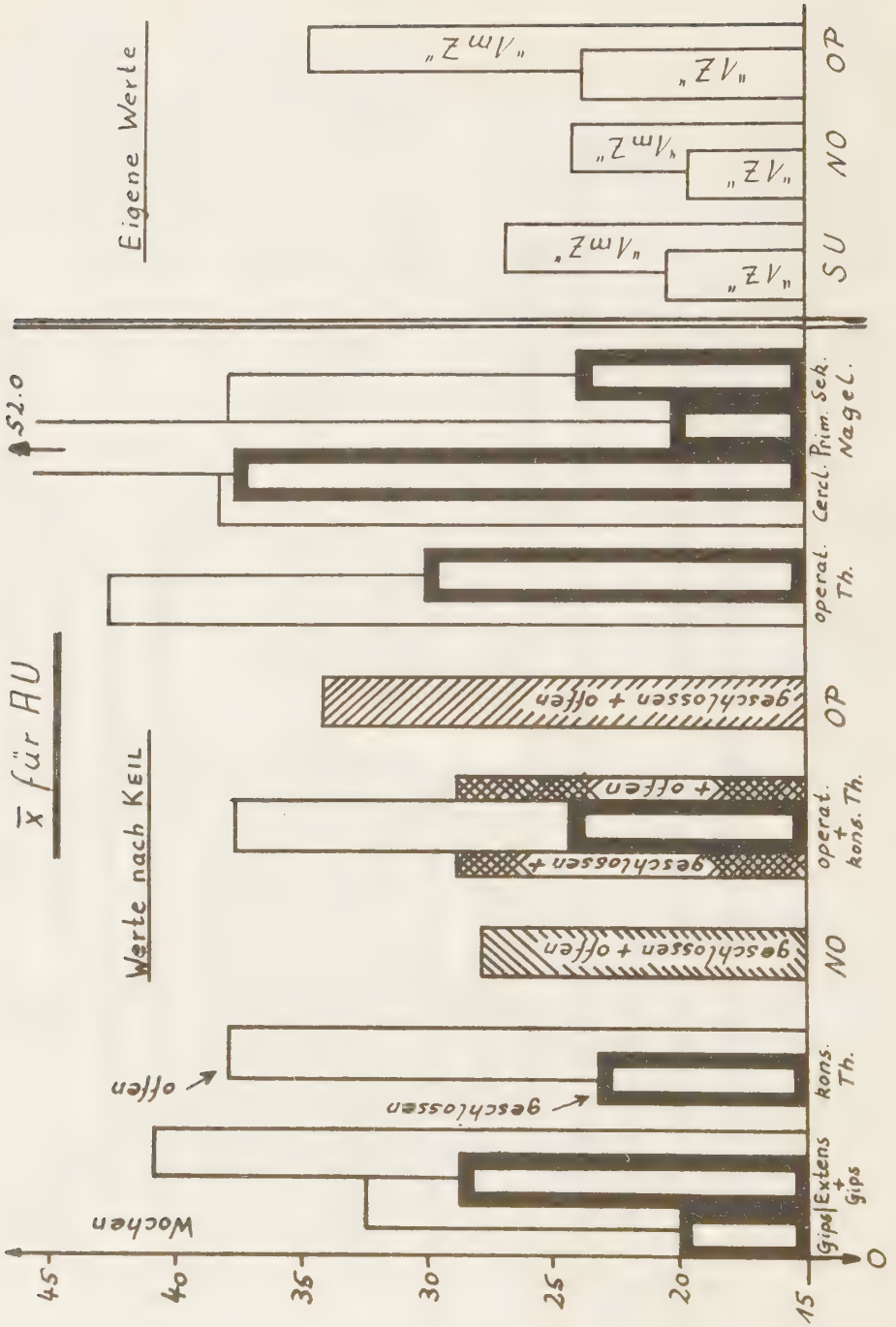
(80)	OP weniger	Ø
(01)	OP weniger	s
(02)	OP mehr	s
(03)	OP mehr	sss

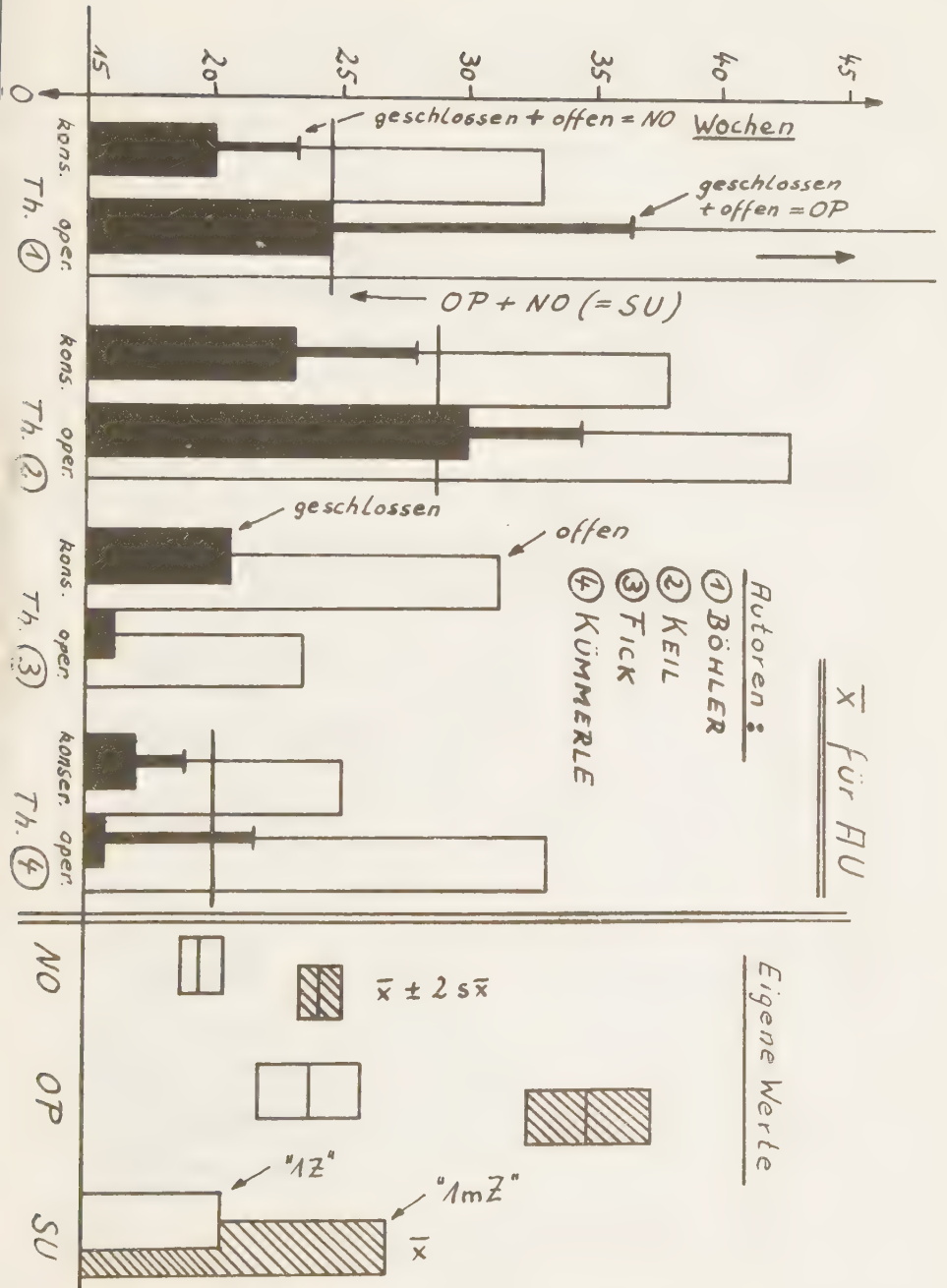




Durch Drahtcerclage behandelte
geschl. US-Schaftfrakturen -
Werte verschiedener Autoren für
Dauer des stat. Aufenthaltes und
AU-Dauer.



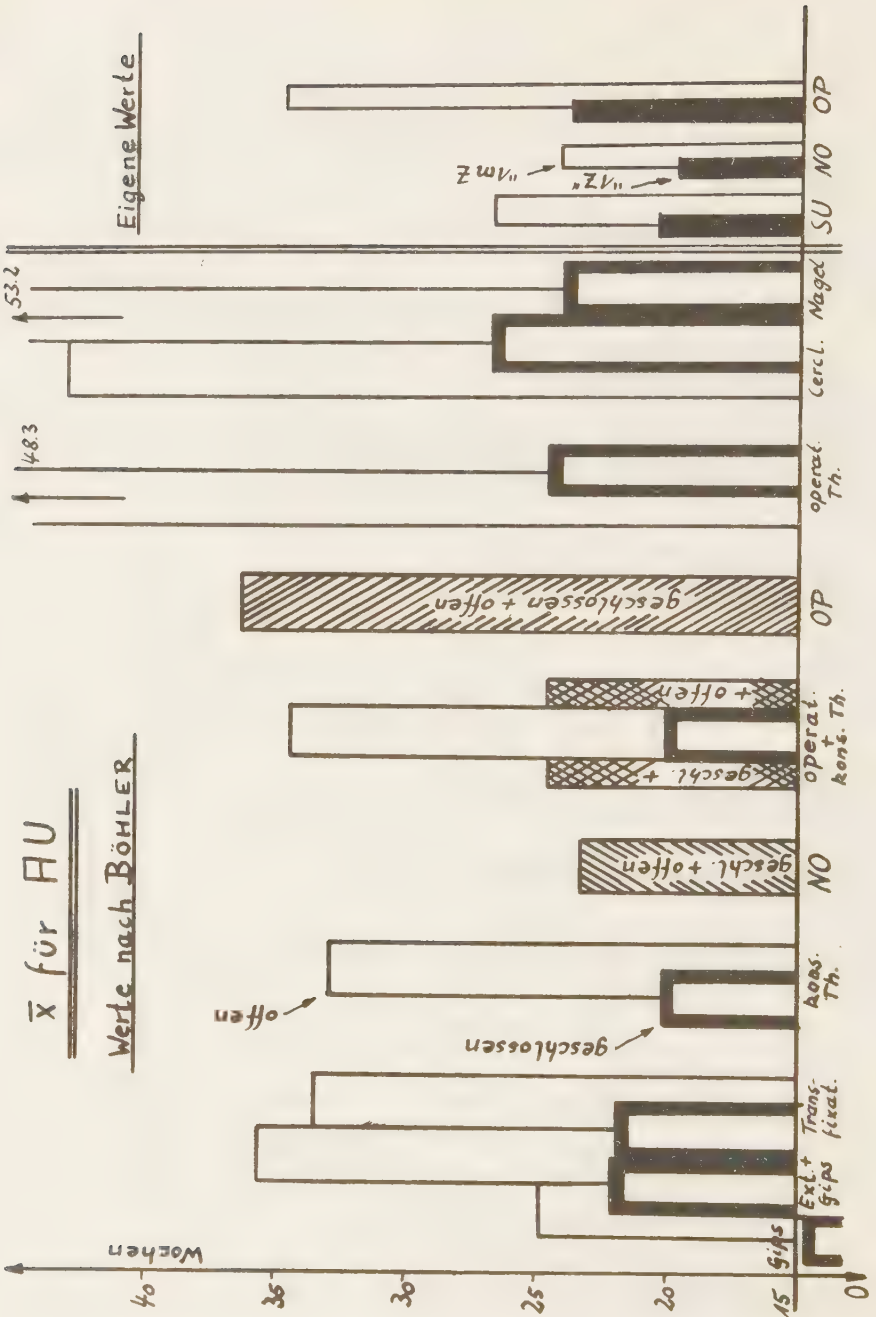




$\bar{x}$ für AU

Werte nach BÖHLER

Eigene Werte



GRUPPE N SP - G SP - N US - G US

Diese Gruppe umfaßt knie- und sprunggelenksnahe Frakturen des Unterschenkels sowie Tibiakopf- und Knöchelfrakturen, und zwar wieder jeweils alle vorkommenden Varianten.

Alle diese Frakturen hätten nun folgendermaßen verschlüsselt werden sollen:

Gelenknahe Frakturen - Unterschenkel = N US

Frakt. mit Gelenkbeteiligung - Unterschenkel = G US

Durch einen nicht mehr ausgleichbaren Verschlüsselungsfehler wurde ein Teil der Frakturen (distale Tibia- und Knöchelfrakturen) auf das Sprunggelenk bezogen. Ob signifikante Unterschiede zwischen den 4 Gruppen bestehen, wird besonders untersucht werden.

In der Einleitung wurde schon die Verteilung der reinen Schaft-, gelenknahen und Gelenkbeteiligungsfrakturen im Bereich des Unterschenkels besprochen (s.S.23). Danach verhalten sich Tibiakopf- zu Knöchelfrakturen wie 1 : 6 bis 1 : 10. Das ist beim Sammelbegriff der Gruppe G US zu berücksichtigen. Gruppe G SP enthält dagegen allein Knöchelfrakturen, und zwar ohne gleichzeitige Luxation, jedoch mit Subluxation. Nach ZOBEL haben 10 % aller Sprunggelenksverletzungen eine Subluxation.

Bei den gelenknahen Frakturen des Unterschenkels ist das Verhältnis von oberem zu unterem Drittel etwa 1 : 3 bis 1 : 5 (SEIFFERT, SPOHN). Es ist also bei Gruppe N SP/N US hauptsächlich das Sprunggelenk, und zwar indirekt, betroffen. Überhaupt geht es bei allen vier Frakturgruppen im wesentlichen um das Sprunggelenk, viel weniger um das Kniegelenk. Es soll später im Vergleich mit der Literatur versucht werden, Rückschlüsse auf die mögliche tatsächliche Zusammensetzung der vier Gruppen zu ziehen.

Zur richtigen Bewertung der Mittelwerte sei hier noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, daß alle O-Einzelwerte mitberücksichtigt wurden. Da ein Großteil aller Knöchelfrakturen nur ambulant behandelt wird - laut Literatur (BECK, ORATOR) zwischen 30 und 50 % - ist der wahre Mittelwert für stat. Aufenthaltsdauer z.T. entschieden höher anzusetzen.

Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse (Tab. S. 58 - 62)

Gruppe "1Z"

Bei der Analyse der Ergebnisse jeder der vier Frakturgruppen für "1Z" zeigte sich nun, daß sich sämtliche Mittelwerte zahlenmäßig nur unbedeutend und nicht signifikant unterscheiden. Die Mittelwerte der Behandlungsart und des Behandlungsortes je Frakturgruppe unterschieden sich zahlenmäßig z.T. stark, eine Signifikanz ließ sich dabei jedoch nicht feststellen. Deshalb wird über diese Gruppe nur zusammenfassend berichtet. (s. Tab. S. 58).

Gruppe "1mZ"

Bei der Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich folgendes für die vier Frakturgruppen:

1. Behandlungsort:

Sonstige (A) weisen mit einer Ausnahme absolut die kürzesten Mittelwerte auf. Dieser Unterschied ist für alle Frakturgruppen schwach bis stark signifikant gegenüber allen anderen Behandlungsorten für ST, AU, VH und GS. Für EM läßt sich ein Unterschied nur schwach sichern für G US!

Universität/Unfallkrankenhaus (U) hat im allgemeinen absolut den höchsten oder zweithöchsten Mittelwert. Ein schwach oder stark signifikanter Unterschied läßt sich dabei feststellen gegenüber S und K - und natürlich auch gegenüber A - nur für AU bei G US, für VH bei G SP, G US und N US, und für GS bei G US.

Die absolute Höhe der Werte für S und K wechselt ständig. S hat signifikant höhere Werte als K für AU bei N SP, für EM bei N SP und signifikant kleinere für EM bei N US.

2. Behandlungsart:

Wie aus der Signifikanztabelle hervorgeht, sind die Ergebnisse der Gruppe OP wieder ungünstiger, was sich z.T. statistisch sichern läßt, und zwar bei Mittelwerten wie bei Folgen. Durch einige signifikante Unterschiede in der Häufigkeit der Folgen kann wieder nur vermutet werden, daß bestimmte Frakturarten eine operative Therapie erfordern, bzw. daß einige Folgen nur bei operativer Therapie auftreten, z.B. Gliedverlust.

3. Vergleich zwischen den 4 Frakturgruppen:

a) Mittelwerte

- I. Gruppe N SP hat mit unbedeutenden Ausnahmen signifikant kleinere Werte als die 3 übrigen Gruppen.
- II. Zwischen G SP - G US - N US besteht für ST und AU kein signifikanter Unterschied, ebenfalls nicht für GS.
G US hat eine signifikant kürzere EM als N US.
Bei VH ist N US signifikant kleiner als G SP - G US.

b) Häufigkeiten

- I. G SP hat signifikant weniger "folgenlose Heilung" als die drei übrigen Gruppen.
- II. N SP - N US haben signifikant mehr Muskelatrophie als G SP - G US.
N US hat signif. mehr Verkürzung als G US.
- III. G SP - G US haben signif. mehr Bewegungsbehinderung/
Versteifung als N SP - N US.

Man erinnere sich jedoch daran, daß eine Signifikanzprüfung strenggenommen nur für Folge (80) zulässig ist.

Besprechung und Literatur

Der Hauptgrund für den Unterschied in Mittelwerten und Folgen zwischen den beiden großen Gruppen N US und G US dürfte die Art der Gelenkbeteiligung sein, die einmal direkt ist bei G US, andererseits nur indirekt (durch Ruhigstellung, aber auch durch Fehlstellung der Bruchstücke nach der Heilung) bei N US. Das Verhalten der Werte von N US zu F US wird später beim Vergleich aller Frakturgruppen untersucht (S. 82 ff.) Zwischen Frakturgruppe G SP und G US läßt sich ein Unterschied nur in den Folgen sichern. G SP hat mehr Bewegungsbehinderung und weniger "folgenlose Heilung" als G US. Ein Grund hierfür wäre z.B. die stärkere Empfindlichkeit des Sprunggelenks, wie sie BÖHLER hervorhebt, oder die größere funktionelle Bedeutung.

Die Gruppe N SP unterscheidet sich selbstverständlich stark von Frakturgruppe G SP.

Der signifikante Unterschied der Mittelwerte von N SP im Vergleich mit N US läßt sich verschieden erklären. Entweder han-

delt es sich tatsächlich um unbedeutende sprunggelenksnahe Frakturen, wie Absprengung von den Knöcheln, distale isolierte Fibulafrakturen usw., oder es sind hierin Frakturen der kleinen Fußwurzelknochen enthalten, die ja z.T. auch als sprunggelenksnah aufgefaßt werden können. Diese Vermutung liegt nahe, wenn man die Stellung der Mittelwerte von N SP innerhalb aller Frakturen betrachtet (s.S. 82 ff.).

Bei der Vielfalt der Frakturen, die unter den vier Gruppen verschlüsselt wurden, sind starke Abweichungen zu erwarten, wenn eine kleine Auswahl mit der Gesamtstichprobe verglichen wird, wie eben hier N SP mit N US. Sie würden nur dann nicht auftreten, wenn N SP eine echte Stichprobe aus der Gesamtgruppe N US wäre.

An vergleichbaren Veröffentlichungen kommen nur solche über Tibiakopf- und Knöchelfrakturen in betracht. Untersuchungen, die zwischen US-Schaft- und gelenknahen Frakturen unterscheiden, fanden sich nicht.

Wir können deshalb unmittelbar nur unsere Gruppe G SP zum Vergleich heranziehen. Zum Vergleich mit der Gruppe G US müßten Zusammenfassungen zwischen Knöchel- und Tibiakopffrakturen gemacht werden, was wegen fehlender Angaben nicht möglich war.

Veröffentlichungen über beide Frakturarten sind nicht so zahlreich und vor allem nicht so differenziert wie solche über US-Schaftfrakturen.

Die Art der Behandlung ist in erster Linie von der Fraktur bestimmt, zum operativen Vorgehen gibt es bestimmte zwingende Indikationen (BECK, STÖBER, SCHINK), vor allem mangelhafte Reposition und Retention. Wiederherstellung der Gelenkfläche ist unbedingte Voraussetzung zur Vermeidung schwerer Dauerschäden. Längere Behandlungszeiten werden in Kauf genommen. Unterschiedliche konservative Behandlungsmethoden interessieren in diesem Zusammenhang nicht, wie die Methode LAUGE-HANSEN mit signifikant besseren Ergebnissen.

Die an unserem Material festgestellten höheren Mittelwerte bei operativer Therapie können also auch hier nicht ohne weiteres der Behandlung zur Last gelegt werden.

Unterschiedliche Werte bei den verschiedenen Behandlungsorten sind am ehesten auf eine andere Verteilung der Frakturarten zurückzuführen. Zur Begründung sei folgende Tabelle der AU-Dauer angeführt: (in Wochen)

	<u>HOPF</u>	<u>ZOLLINGER</u>
Innenknöchel	13.2	11.7
Außenknöchel	14.8	11.1
Beide Knöchel	18.4	19.3
Innenknöchel und Fibula		19.9
Außenknöchel und Subluxation		16.0
Beide Knöchel und Volkm. Dreieck	19.6	
Gemeinsamer Mittelwert		14.7

Die Unterschiede der Werte verschiedener Autoren sind im Gegensatz zu Veröffentlichungen über US-Schaftfrakturen nur gering. Auch scheint die Übereinstimmung der eigenen Werte mit der Literatur besser zu sein, wenn man die einzelnen Mittelwerte zu neuen, den unseren vergleichbaren, zusammenfaßt.

Für Tibiakopffrakturen fand sich bei ZOLLINGER (in SAEGESSER) ein Wert von 25.6 Wochen AU-Dauer. Bei einem allgemeinen Verhältnis von Tibiakopf- zu Knöchelfrakturen von 1 : 5 wird sich der Mittelwert für alle Knöchelfrakturen nur gering erhöhen. Dementsprechend unterscheiden sich unsere Mittelwerte für G SP und G US nicht signifikant.

Bei den Werten für stat. Aufenthalt muß man berücksichtigen, daß nach BECK 42 % aller Knöchelfrakturen rein ambulant behandelt werden.

Eingehendere Vergleiche waren wegen in der Methode stark abweichender Untersuchungen in der Literatur nicht möglich.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Gruppen N SP - N US - G SP - G US

1. Gruppe "1Z"

Anzahl der Fälle:

N SP 106/100 = 67 % aller N SP-Frakturen

N US 301/290 = 44 % aller N US-Frakturen

407/390 = 55 %

G SP 51/ 51 = 25 % aller G SP-Frakturen

G US 478/468 = 47 % aller G US-Frakturen

529/519 = 44 %

Gesamtergebnis SU:

Häufigkeit der Folgen in %

		<u>Art</u>	<u>N SP</u>	<u>N US</u>	<u>G US</u>	<u>G SP</u>	<u>Signifikanz</u>
ST	2.6 - 2.9						
AU	14.1 - 15.8	(01)	37	35	36	55	G SP ++ übrige
EM	57.3 - 83.5	(02)	1	-	-	-	
VH	3.0 - 4.3	(03)	1	-	-	2	
GS	15.9 - 22.1	(05)	-	1	2	2	
Angabe des niedrig-		(17)	2	3	1	2	
sten und höchsten		(18)	4	1	1	4	
Mittelwertes aller		(19)	6	3	2	-	
4 Gruppen.		(20)	4	6	6	6	
		(22)	-	1	1	-	
		(99)	2	1	2	-	
		(80)	43	49	51	29	G SP -- übrige

2. Gruppe "1mZ"

Anzahl der Fälle:

N SP 158/150 Nicht eingestufte MdE: 8 = 5.0 %

G SP 197/189 Nicht eingestufte MdE: 8 = 4.0 %

G US 1008/965 Nicht eingestufte MdE: 43 = 4.3 %

N US 688/651 Nicht eingestufte MdE: 37 = 5.4 %

Gesamtergebnisse SU

<u>N SP</u>		<u>G SP</u>		<u>G US</u>		<u>N US</u>	
ST	3.2	ST	5.1	ST	5.4	ST	5.6
AU	14.7	AU	18.7	AU	19.4	AU	20.4
EM	59.7	EM	89.0	EM	82.1	EM	94.8
VH	5.1	VH	10.7	VH	10.8	VH	8.4
GS	26.3	GS	49.7	GS	44.7	GS	42.3

Behandlungsart:

	OP n = 13/13 (8 % OP)					NO n = 145/137 (92 % NO)			
N SP	ST	5.7	6.5	1.8	ST	2.9	3.6	0.3	
	AU	18.8	16.2	4.5	AU	14.2	7.2	0.6	
	EM	45.4	36.8	10.2	EM	61.0	36.5	3.0	
	VH	9.2	15.0	4.2	VH	4.7	7.4	0.6	
	GS	36.9	44.6	12.4	GS	25.3	32.4	2.8	
	OP n = 26/25 (13 % OP)					NO n = 171/164 (87 % NO)			
G SP	ST	11.6	11.9	2.3	ST	4.1	5.3	0.4	
	AU	24.5	15.9	3.1	AU	17.8	9.8	0.7	
	EM	101.2	63.6	12.5	EM	87.1	52.9	4.0	
	VH	19.0	17.5	3.5	VH	9.4	11.1	0.9	
	GS	60.5	62.2	12.4	GS	48.1	51.2	4.0	
	OP n = 151/137 (15 % OP)					NO n = 857/828 (85 % NO)			
G US	ST	10.9	11.9	1.0	ST	4.4	5.5	0.2	
	AU	25.9	16.0	1.3	AU	18.3	11.8	0.4	
	EM	92.1	62.7	5.1	EM	80.3	54.1	1.8	
	VH	17.3	14.7	1.3	VH	9.7	12.5	0.4	
	GS	58.8	55.2	4.7	GS	42.3	50.0	1.7	
	OP n = 104/97 (15 % OP)					NO n = 584/554 (85 % NO)			
N US	ST	11.0	9.5	0.9	ST	4.6	5.9	0.2	
	AU	32.0	16.0	1.6	AU	18.3	10.0	0.4	
	EM	118.0	66.5	6.5	EM	90.7	59.0	2.4	
	VH	16.1	12.1	1.2	VH	7.1	9.8	0.4	
	GS	71.1	57.2	5.8	GS	37.2	42.5	1.8	

Behandlungsort

		<u>U</u>		<u>S</u>		<u>K</u>		<u>A</u>	
		<u>10/9 (6%U)</u>		<u>69/67 (44%S)</u>		<u>47/45 (30%K)</u>		<u>32/29 (21%A)</u>	
<u>N SP</u>	ST	2.5	1.2	4.2	0.6	3.7	0.5	0.4	0.2
	AU	15.0	1.6	17.0	1.3	13.7	1.0	11.1	0.7
	EM	57.7	16.4	68.4	4.9	53.7	4.6	50.3	4.3
	VH	5.6	2.4	6.2	1.2	4.8	1.1	2.8	0.8
	GS	47.3	17.2	24.9	4.2	27.2	4.7	21.5	4.8
		<u>21/17 (10%U)</u>		<u>83/79 (42%S)</u>		<u>66/66 (33%K)</u>		<u>27/27 (14%A)</u>	
<u>G SP</u>	ST	6.9	2.0	6.0	0.7	5.5	0.8	0.1	0.1
	AU	23.7	3.5	20.4	1.2	17.9	1.1	11.2	0.8
	EM	94.1	13.2	91.1	6.0	91.2	6.6	73.0	9.8
	VH	20.9	3.7	11.7	1.4	10.2	1.4	2.6	1.0
	GS	72.4	8.7	56.9	6.5	47.3	6.3	20.2	6.8
		<u>170/160 (17%U)</u>		<u>422/404 (42%S)</u>		<u>270/263 (27%K)</u>		<u>146/138 (15%A)</u>	
<u>G US</u>	ST	6.8	0.5	5.9	0.4	6.1	0.5	1.1	0.2
	AU	21.9	1.0	19.9	0.7	19.4	0.8	15.1	0.6
	EM	83.3	3.8	82.9	2.6	85.5	3.7	71.8	4.4
	VH	14.1	1.1	10.6	0.7	11.4	0.8	6.4	1.0
	GS	60.8	4.3	42.8	2.5	42.8	3.1	34.9	3.6
		<u>81/76 (12%U)</u>		<u>299/276 (43%S)</u>		<u>192/189 (28%K)</u>		<u>116/110 (17%A)</u>	
<u>N US</u>	ST	8.2	1.1	6.0	0.4	6.2	0.5	1.6	0.5
	AU	22.2	1.5	21.7	0.7	20.5	0.9	15.4	0.8
	EM	87.7	6.9	93.2	3.3	102.4	4.7	91.4	5.7
	VH	12.1	1.4	8.4	0.7	8.6	0.8	5.6	0.8
	GS	45.3	5.3	44.2	2.9	44.1	3.6	32.1	3.6

Angabe von Mittelwert $\bar{x}$ und Streuung des Mittelwertes $s\bar{x}$.

Auf die Angabe der Streuung s wurde verzichtet. Sie kann im Bedarfsfall aus den vorhandenen Angaben berechnet werden.

HÄUFIGKEITEN

Behandlungsart OP-NO

	<u>N SP</u>		<u>G SP</u>		<u>G US</u>		<u>N US</u>	
(o1)	OP wenig.	Ø	OP wenig.	Ø	OP mehr	+++	gleich	
(o2)			OP mehr	Ø			OP mehr	+++
(o3)	OP mehr	+	OP mehr	+				
(2o)					OP mehr	Ø	OP mehr	+
(22)			OP wenig.	Ø	OP wenig.	Ø	OP mehr	+
(26)			OP mehr	+				
(8o)	OP mehr	Ø	OP wenig.	Ø	OP wenig.	+++	OP wenig.	+++

Signifikanzberechnung für Folgen (o1) bis (26) nur mit Vorbehalt (s.S. 19).

GRUPPE L SP

(Luxationsfrakturen Sprunggelenk)

Nach BRAUN und anderen sind reine Luxationen im Sprunggelenk sehr selten. Obwohl solche Luxationen schwere Verletzungen sind und dadurch schon mehrere Zeilen bei der Verschlüsselung benötigen, weil sie meist mit mehreren Folgen heilen werden, dürfte es sich doch in unserer Gruppe L SP hauptsächlich um Luxationsfrakturen handeln, die notwendigerweise als Luxation und Fraktur verschlüsselt werden und damit von vornherein zwei Zeilen benötigen.

L SP "1Z" umfaßt nur 3 Fälle und bleibt deshalb unberücksichtigt.

Gruppe "1mZ"

n = 224/212 Nicht eingestufte MdE: 12 = 5.4 %

Gesamtergebnis SU

ST	6.6
AU	23.7
EM	123.0
VH	17.0
GS	76.0

Behandlungsart:

<u>OP n = 43/41 (19 % OP)</u>				<u>NO n = 181/171 (81 % NO)</u>				<u>Signif.</u>
ST	7.9	6.4	1.0	ST	6.3	5.2	0.4	+
AU	26.8	14.0	2.1	AU	22.9	11.0	0.8	++
EM	154.1	73.1	11.1	EM	115.6	78.1	0.8	++
VH	17.9	11.1	1.7	VH	16.7	13.4	1.0	Ø
GS	100.7	56.1	8.8	GS	70.0	54.7	4.2	++

Behandlungsort:

<u>U n = 33/31 (15 % U)</u>				<u>A n = 21/19 (9 % A)</u>			
ST	7.5	6.8	1.2	ST	4.1	4.3	0.9
AU	25.5	10.1	1.8	AU	19.5	6.4	1.4
EM	127.4	81.9	14.3	EM	127.7	76.8	16.8
VH	17.9	13.2	2.4	VH	11.6	12.0	2.8
GS	79.9	59.5	10.7	GS	53.0	59.3	13.6

Verteilung der Folgen (in %)

	<u>SU</u>	<u>OP</u>	<u>NO</u>	<u>Signif. OP-NO</u>
(o1)	62	67	64	Ø
(o5)	1	0	1	
(17)	18	19	18	
(2o)	4	9	3	+
(99)	3	0	1	
(8o)	12	5	13	++

Besprechung

1. Behandlungsart: Wieder schneidet die Gruppe OP insgesamt schlechter ab, obwohl der Unterschied wenig deutlich und auch nicht oder nur schwach zu sichern ist.

2. Behandlungsort: Zwischen U-S_K konnte kein Unterschied gesichert werden, auch unterscheiden sich die Werte kaum vom Gesamtergebnis SU. Ein schwach signif. Unterschied besteht zwischen A und den übrigen Behandlungsorten. U hat wieder absolut die höchsten Werte, A die niedrigsten. Deshalb wurden deren Werte gewissermaßen als die beiden Extreme angeführt.

3. Vergleich mit Gruppe G SP:

Die Mittelwerte der Gruppe L SP sind sowohl im Gesamtergebnis SU als auch bei konserv. Therapie signif. höher als die von Gruppe G SP.

Vergleicht man die Mittelwerte der OP-Therapie, so hat L SP signif. kürzeren stat. Aufenthalt, ein Unterschied in der AU-Dauer läßt sich nicht sichern (L SP ist absolut höher), EM-Dauer und Gesamtschaden GS sind signif. höher, VH nicht signif. kleiner für L SP.

Mit Einschränkung gilt: L SP hat signif. mehr Arthrosen und weniger Dislokationen. In den übrigen Folgen kann ein Unterschied nicht gesichert werden.

4. Literaturvergleich: Zum Vergleich geeignete Literatur fand sich wenig. Meist wird die Fraktur in den Vordergrund gestellt, auch war aus den zahlreichen Einzelangaben, die z.T. starke Unterschiede aufweisen, keine Berechnung von neuen, zusammenfassenden Mittelwerten möglich. Nur Werte von HOPF möchte ich anführen:

	<u>AU</u>	<u>MdE in v.H.</u>
Luxationsfrakturen Sprunggelenk mit Beteiligung Volkm. Dreieck	21.1	13.2
Luxationsfraktur ohne Beteiligung Volkm. Dreieck	25.6	17.6

Behandlungsergebnisse werden nur nach einem Bewertungsschema gegeben. So stellt SCHWARZ fest: 18 % der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk haben "nicht befriedigende" und "schlechte" Ergebnisse. Und GRAFF: 20 - 30 % Dauerschäden bleiben insgesamt zurück. Ein Ergebnis "schlecht" haben 5 - 20 %, ein solches "unbefriedigend" 14 - 40 %.

Das sind nur Anhaltspunkte. Ein Vergleich unserer mit Literaturergebnissen läßt sich nicht durchführen.

GRUPPEN FC - NC - GC
(Calcaneusfrakturen)

Nach BÖHLER haben die Fersenbeinfrakturen insgesamt die schlechtesten Ergebnisse aller Knochenbrüche. Nach GOLLASCH behalten 60 % aller Calcaneusfrakturen einen Dauerschaden, was dem Anteil der Frakturen mit Gelenkbeteiligung entspricht. Da nach allgemeiner Auffassung Frakturen der Böhlergruppen 1 - 4 (ohne Gelenkbeteiligung) keine therapeutischen Schwierigkeiten machen und gewöhnlich ohne Dauerschaden ausheilen (KÖHNLEIN, GIEBEL), befassen sich die meisten Veröffentlichungen nur mit den Böhlergruppen 5 - 8 (Frakturen mit Gelenkbeteiligung). Die Behandlungsmaßnahmen wurden unterteilt in konservative, halbaktive und operative. Unter operativem Verfahren wird in der Literatur und bei uns die Arthrodeese und die blutige Wiederaufrichtung verstanden.

Die hier untersuchten Calcaneusfrakturen wurden unterteilt in Frakturen mit Gelenkbeteiligung GC entsprechend den Böhlergruppen 5 - 8, in gelenknahe Frakturen NC entsprechend den Böhlergruppen 1 - 4, und in Gruppe FC, Sie umfaßt alle Frakturen, bei denen nähere Angaben fehlten.

Beim statistischen Vergleich der Mittelwerte aller drei Gruppen fiel nun auf, daß sich wohl NC und GC voneinander, beide sich aber nicht von Gruppe FC unterscheiden. Die Berechnung gemeinsamer Mittelwerte aus NC und GC ergab nur gering von FC abweichende Werte. Diese Gruppe FC gibt also sehr wahrscheinlich die Mittelwerte für alle Arten von Calcaneusfrakturen an.

Das Verhältnis von Gruppe NC zu Gruppe GC ist bei uns 46:54 %. Es unterscheidet sich also etwas von drei übereinstimmenden Angaben mit Böhlergruppe 5 - 8 mit 66 % (GOLLASCH, KÖHNLEIN, BÖHLER).

Gruppe "12"

Da sich hier wieder keine Unterschiede in Behandlungsart und -ort sichern ließen und mit Ausnahme von 3 Fällen bei GC auch gar nicht operativ behandelt wurde, werden in der Tab. S.71 nur die Gesamtergebnisse angeführt.

Gruppe "1mZ" (s.71 - 73)

Besprechung

Behandlungsart:

1. Mittelwerte

Vergleicht man die beiden Behandlungsgruppen in der Gruppe GC (Mittelwerte und Streuungen für OP-GC sind nicht notiert, sie entsprechen jedoch mit minimalen Abweichungen den zusammengefaßten Zahlen für "OP alle C-Frakturen"), so ergeben sich signifikant höhere Werte für OP.

Für alle Frakturen des Fersenbeins zusammen lassen sich zwar gemeinsame Mittelwerte errechnen, und sie entsprechen denen von Gruppe FC, eine Zusammenfassung der Streuungen zu einem neuen Wert ist jedoch nicht möglich. Deshalb sollen die zusammengefaßten Mittelwerte für OP den Mittelwerten für NO von Gruppe FC gegenübergestellt werden. Dabei ergeben sich für OP signif. höhere Werte. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird sich dieser Unterschied bei einem Vergleich mit den zusammengefaßten Werten für NO noch besser sichern lassen, da die Streuung mit wachsendem Umfang n abnimmt.

2. Folgenhäufigkeit

Man kann hier die zusammengefaßten Folgen vergleichen, da Angaben über den Umfang des Kollektivs und über die Häufigkeit zur statistischen Prüfung genügen.

Die Folgen in Gruppe OP und NO unterscheiden sich folgendermaßen:

NO hat signif. mehr "folgenlose Heilung" und weniger Folgen. OP weist mehr Dislokationen auf. Sonst bestehen keine sicheren Unterschiede.

Unterschied zwischen den Frakturgruppen:

1. Mittelwerte:

Angaben wurden oben schon gemacht.

2. Häufigkeit der Folgen:

Der Vergleich der Folgen zwischen NC - GC - FC zeigt, daß ihre Verteilung nur mit Einschränkung verwertet werden kann. Sie hängt von der Bewertung ihrer Bedeutung bei der Verschlüsselung ab, z.B. ob man die Dislokation oder die daraus resultierende Bewegungsbehinderung an erste Stelle setzt.

Eindeutig vergleichbar ist nur "Ohne Folgen". Dabei läßt sich ein Unterschied nur zwischen NC und GC sichern, während sie sich wieder beide von FC nicht unterscheiden.

Literaturvergleich

Ich stelle eine Tabelle mit entnommenen oder errechneten Werten voran:

Autor	Fr.Art Böhl.	Therapie	Stat.	AU
EHALT	B 5-8	OP(80%Arthrod)		30.4(14-46)
KÖHNLEIN	B 5-8		6.5	
	B 1-4		3.3(1.0-4.5)	
GIEBEL	B 1-4		3.3	10.0 mindest.
	B 5-8		6.6	11.0 mindest.
	B 1-8			16-60 BG/8-36 nicht BG
WONDRAK	B 1-8	OP-NO(22%OP)		26.8
HOPF	B 1-8	OP+NO		26.6
BENTHIEN (zitiert)	B 1-8	kons.		25.6
		<u>aktiv</u>		<u>33.8</u>
		zus.=NO		30.3
BENTHIEN (selbst)	B 1-8	kons.	5.5	14.0
SAEGESSER	B 1-8	NO		14.7

Die Werte für stat. Aufenthalt entsprechen gut unseren entsprechenden Zahlen, abgesehen von Gruppe OP "1mZ" (also OP der zusammengefaßten Frakturen).

Die Angaben der AU-Dauer für konservative Behandlung von Böhlergruppe 1 - 8 mit Werten von etwa 14.0 sind bedeutend und wahrscheinlich auch signifikant kürzer als unsere (SAEGESSER hat jedoch immer extrem kurze Zeitangaben), sie werden absolut sogar noch von unserer Gruppe "1Z"- NC - NO mit einer AU-Dauer von 16.3 überschritten, obwohl es sich hier um die leichtesten Calcaneusfrakturen überhaupt handeln dürfte.

Wir fanden etwa gleiche AU-Dauern wie EHALT und kürzere als WONDRAK, HOPF und BENTHIEN.

Bemerkenswert, diesmal auch durch die Literatur bestätigt, ist die gewaltige Streubreite und die daraus wohl resultierenden hohen Mittelwerte bei BG-Verletzten.

Die Ursache für die höheren AU-Werte der Literatur liegt nicht in einem dort höheren Anteil an Frakturen der Böhlergruppen 5 - 8, denn unsere Werte der AU-Dauer für GC allein sind schon absolut kürzer als die der übrigen Literaturangaben. Demnach scheinen die zeitlichen Ergebnisse der BG-Verletzungen diesmal recht günstig zu sein.

Während in der ganzen zum Thema durchgesehenen Literatur für Calcaneusfrakturen insgesamt zwischen 45 und 75 % Dauerrenten angegeben werden (SAEGESSER, HOPF, KÖHNLEIN, GOLIASH), unterscheidet sich davon WONDRAK mit 6 - 10 % ganz bedeutend. Er allein gibt auch nur ca 5 % als schlecht bezeichnete Behandlungsergebnisse an, während bei den übrigen Autoren (EHALT, WONDRAK(zitierte), BENTHIEN) 15 - 30 % als schlecht bezeichnet werden. Diese Unterschiede sind weitgehend unabhängig vom therapeutischen Vorgehen, abhängig aber vom Einbeziehen von Komplikationen und vom Anteil an Böhlergruppen 5-8. Für Böhlergruppen 1 - 4 werden meist keine Dauerschäden angegeben (GIEBEL, KÖHNLEIN), für beidseitige Calcaneusfraktur aber rechnet man mit 100 % Dauerschäden (HOPF).

Die Gesamthäufigkeit der Bewegungsbehinderungen und Versteifungen schwankt zwischen 60 und 85 bis 90 % (BENTHIEN, WONDRAK). Die unseren Angaben für VH entsprechende errechnete durchschnittliche Höhe der Dauerrenten (also einschließlich der 0 v.H. MdE) liegt zwischen 13 und 21 v.H. Das würde etwa unseren Werten entsprechen. Die wahre MdE beträgt 20 - 30 v.H., für sehr schwere Frakturen 40 v.H. (KÖHNLEIN, HOPF).

Setzt man die durchschnittliche Höhe des Dauerschadens mit 20 v.H. an, was nach obigen Angaben nicht zu hoch ist, so errechnet sich aus unserer durchschnittlichen MdE von 14.5 v.H. (Wert für VH) für alle Calcaneusfrakturen ein maximaler Prozentsatz an Dauerrentnern von 70 %. Oder anders ausgedrückt: mindestens 30 % aller Calcaneusfrakturen haben unbedeutende Renten zwischen 0 und 15 v.H., können also mindestens als "gut" bezeichnet werden. An sehr guten Ergebnissen findet sich in der Literatur ein Prozentsatz von 35 % und

für "sehr gut + gut" ein Prozentsatz von 78 % bis 50 % (EHALT, STEINKOHL, WONDRAK).

Genaue statistische Vergleiche erscheinen wegen der unterschiedlichen Zusammensetzung des Materials und der sehr verschiedenen Behandlungsmethoden sinnlos. Insgesamt erkennt man jedoch die sehr schlechte Prognose der Fersenbeinfrakturen, besonders der Böhlergruppe 5 - 8. Sie scheint vor allem fraktur- und damit schicksalsbedingt zu sein. Operative Verfahren, vor allem die Arthrodesen, wollen deshalb auch meist kein besseres anatomisches oder funktionelles Resultat erzielen, sondern vor allem die subjektiven Beschwerden vermindern. Genaue Vergleiche zwischen Ergebnissen der operativen und konservativen Therapie lagen nicht vor.

Schon von den meisten Therapiearten her ergeben sich außer für Böhlergruppe 1 - 4 lange stat. Aufenthaltszeiten zwischen 4 - 10 Wochen. Arthrodesen wollen auch hier keine kürzeren Zeiten erreichen, sondern nur lange AU-Dauern abkürzen, die durch lange Nachbehandlung ohne Erfolg entstehen. Angestrebt wird die Früharthrodese, die auch die Dauer der gesamten Erwerbsminderung abkürzt, weil nicht auf eine zweifelhafte Gewöhnung gewartet wird (EHALT).

Tabelle: Eigene Ergebnisse

GRUPPEN FC - NC - GC

Gruppe "1Z"

Anzahl der Fälle:

NC: $n = 56/55 = 52\%$ aller NC-Frakturen

GC: $n = 38/36 = 30\%$ aller GC-Frakturen

FC: $n = 32/31 = 39\%$ aller FC-Frakturen

Gesamtergebnis SU

<u>NC</u>			<u>GC</u>			<u>FC</u>			<u>Sign. Untersch- (mind. +)zwi.:</u>
ST	2.5	0.4	ST	6.0	1.2	ST	3.6	0.6	G - F/N
AU	16.3	1.0	AU	20.1	1.9	AU	18.2	1.4	G - N
EM	79.8	6.1	EM	83.4	7.0	EM	85.8	7.1	Ø
VH	5.5	0.9	VH	9.4	1.7	VH	5.8	1.5	G - F/N
GS	30.6	3.9	GS	49.4	9.1	GS	28.5	5.4	G - F/N

Häufigkeit der Folgen (in %)

<u>Art</u>	<u>NC</u>	<u>GC</u>	<u>FC</u>	<u>Sign. Untersch.(mind.+)</u>
(01)	47	72	64	N - F/G
(05)	-	-	3	
(17)	-	-	3	
(18)	7	-	-	
(19)	4	3	-	
(20)	7	8	3	
(22)	-	3	3	
(80)	34	14	23	N - G

Gruppe "1mZ"

Anzahl der Fälle:

NC: $n = 108/103$ Nicht eingestufte MdE: 4.6 %

GC: $n = 128/121$ Nicht eingestufte MdE: 5.5 %

FC: $n = 81/79$ Nicht eingestufte MdE: 2.5 %

Gesamtergebnis SU

<u>NC</u>		<u>GC</u>		<u>FC</u>	
ST	3.9	ST	7.3	ST	5.9
AU	19.2	AU	23.0	AU	21.2
EM	88.8	EM	85.4	EM	91.1
VH	11.5	VH	17.0	VH	14.8
GS	47.0	GS	78.8	GS	62.7

Behandlungsart

Bei NC wurden operativ behandelt: $1/1 = 1\%$

Bei GC wurden operativ behandelt: $24/23 = 19\%$

Bei FC wurden operativ behandelt: $5/5 = 6\%$

Da sich keine signifikanten Unterschiede feststellen ließen, zu den entsprechenden NO-Gruppen und auch nicht zwischen den verschiedenen OP-Gruppen, wurden sämtliche OP-Werte zu einem gemeinsamen Mittelwert zusammengefaßt:

OP n = 30/29 (9 % OP)

ST	13.1	13.7	2.5
AU	28.5	14.1	2.6
EM	94.4	51.0	10.0
VH	19.1	12.4	2.3
GS	83.7	44.9	8.9

<u>NC</u>		<u>GC</u>		<u>FC</u>	
<u>NO n=107/102 (99%NO)</u>		<u>NO n=104/98 (81%NO)</u>		<u>NO n=76/74 (94%NO)</u>	
ST	3.7 0.3	ST	6.0 0.6	ST	5.4 0.7
AU	19.0 0.9	AU	21.7 1.3	AU	20.4 1.1
EM	88.6 5.2	EM	83.4 4.4	EM	90.4 7.1
VH	11.1 1.3	VH	16.5 1.3	VH	13.9 1.6
GS	47.4 4.5	GS	77.6 6.6	GS	61.1 6.9

Behandlungsort

Gruppe A hat im allgemeinen bei allen drei Frakturgruppen signifikant kleinere Werte als die übrigen Behandlungsorte. Gruppe U weist im allgemeinen wieder die höchsten, mindestens gleich große absolute Werte auf im Vergleich zu Gruppe S und K, eine Signifikanz zwischen den Gruppen U - S - K wird jedoch kaum und dann nur schwach erreicht.

Häufigkeit der Folgen in Prozent

	<u>NC(NO)</u>	<u>GC(OP)</u>	<u>GC(NO)</u>	<u>FC(NO)</u>	<u>alle (NO):287</u>	<u>alle (OP):30</u>	<u>SU(OP+NO)</u>
(o1)	56	71	73	36	57	56	56
(o2)	-	4	0	-	0.4	3	0.3
(o5)	-	0	2	1	1	0	1
(17)	-	0	3	1	1	0	1
(18)	6	4	0	-	2	3	2
(19)	2	0	1	-	1	3	1
(20)	7	-	3	24	10	3	10
(22)	8	17	14	26	16	26	16
(26)	-	-	-	-	0.4	3	0.3
(80)	21	4	4	12	12	3	13

GRUPPEN FM und NM

Mittelfußfrakturen und Frakturen der kleinen Fußwurzelkn.)

Hierzu gehören Frakturen der Metatarsalia, bezeichnet als FM, soweit sie ohne Gelenkbeteiligung verlaufen, als NM, wenn die Basen und Köpfchen gebrochen sind. Frakturen der kleinen Fußwurzelknochen wurden ebenfalls als NM verschlüsselt. Es werden hier nur die Ergebnisse von "1mZ" besprochen, da zu "1Z" kein signifikanter Unterschied besteht und auch die absoluten Differenzen nur gering sind.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

<u>Gruppe FM</u>		<u>Gruppe NM</u>	
n = 174/161		n = 61/60	
<u>Gesamtergebnis SU</u>		<u>Gesamtergebnis SU</u>	
ST	3.0	ST	2.4
AU	14.4	AU	16.4
EM	60.1	EM	78.0
VH	2.1	VH	6.1
GS	13.9	GS	30.2

Behandlungsart

<u>OP n = 11/6 (6% OP)</u>					<u>OP n = 5/5 (8% OP)</u>				
				Sign. <u>OP-NO</u>					Sign. <u>OP-NO</u>
ST	11.7	5.0	1.5	+++	ST	5.6	3.3	1.5	Ø
AU	24.5	10.4	3.1	+++	AU	18.4	3.8	1.7	Ø
EM	64.8	29.6	8.9	Ø	EM	94.6	64.4	28.8	Ø
VH	18.3	11.7	4.8	+++	VH	10.0	7.1	3.2	Ø
GS	69.9	18.9	7.7	+++	GS	63.6	26.8	12.0	++
<u>NO n = 163/155(94%NO)</u>					<u>NO n = 56/55 (92% NO)</u>				
ST	2.4	3.1	0.2		ST	2.2	2.9	0.4	
AU	13.7	7.3	0.6		AU	16.2	7.4	1.0	
EM	59.8	41.1	3.2		EM	76.5	53.2	7.1	
VH	1.5	5.0	0.4		VH	5.7	7.1	1.0	
GS	11.7	25.3	2.0		GS	27.2	28.1	3.8	

Gruppe FM

Gruppe NM

Behandlungsort

U:n=17 S:n=88 K:n=41 A:n=28

U:n=4 S:n=18 K:n=21 A:n=18

ST U K S A

ST K S U A

AU U K S A

AU S K A U

EM K U S A

EM K S U A

VH U K S A

VH K S U A

GS K S A U

GS S K A U

Verteilung der Folgen (in %)

n=	SU <u>174</u>	OP <u>11</u>	NO <u>163</u>	SU <u>60</u>	OP <u>5</u>	NO <u>56</u>
(01)	33	45	37	47	100	43
(03)	1	27	0	-	-	-
(05)	2	0	2	2	0	2
(17)	1	0	1	2	0	2
(18)	1	0	1	5	0	5
(19)	-	-	-	3	0	4
(20)	4	9	4	2	0	2
(22)	6	18	4	2	0	2
(80)	52	0	51	38	0	41

Signifikanzen

1. Vergleich FM - NM: Er wird an den Gruppen NO durchgeführt. Dabei ergibt sich folgendes: Kein sicherbarer Unterschied bei ST. Die Unterschiede der vier übrigen Mittelwerte sind signifikant mit höheren Werten für NM.

Gruppe NM hat weniger "folgenlose Heilung" und mehr Bewegungsbehinderung/Versteifung als Gruppe FM (Sign.: +++).

2. Vergleich OP - NO:

a) bei Gruppe FM

OP hat signif. höhere Mittelwerte als NO mit Ausnahme von EM-Dauer.

OP hat signif. weniger "folgenlose Heilung" als NO.

Dagegen bedeutet der Anteil von 27 % Gliedverlust bei OP noch keinen signif. Unterschied gegen 0 % bei NO (s.u.).

b) bei Gruppe NM

OP hat nur einen statistisch signif. höheren Gesamtschaden GS als NO. Bei den Folgen lassen sich Unterschiede nicht sichern.

Besprechung und Literaturvergleich

NIEDERECKER weist darauf hin, daß Frakturen der Fußwurzelknochen und der Basen der Metatarsalia nicht als Bagatellverletzungen betrachtet werden dürfen. Dem entsprechen unsere signif. höheren Werte für NM gegenüber FM.

Dabei ist der erste Strahl besonders betroffen (NIEDERECKER). Auch nach KRIEG haben die Frakturen des Metatarsale I besondere Bedeutung. Eine solche Differenzierung ist bei uns weder für FM noch für NM möglich.

Beide stellen häufige operative Therapie (Markdrahtung) fest und befürworten sie auch. Unsere geringe OP-Rate von 6 bzw. 8% hat aber einen großen Bereich von 3 bis 11 % bei FM und von 2 bis 18 % bei NM!

Nach KRIEG und SAEGESSER blieb nach Therapieende in 7 % eine meßbare Minderung der Erwerbsfähigkeit zurück. HOPF gibt sogar 22 % Dauerrentner an mit einer MdE von durchschnittlich 25 v.H., was mit Einschluß der O-Werte einen Mittelwert von 5.4 v.H. MdE ergibt. Nach NIEDERECKER bleiben besonders häufig Fußdeformitäten zurück. Dabei werden solche Schäden nach Rententabellen mit 10 bis 40 v.H. MdE entschädigt.

Aus unserem Mittelwert VH läßt sich der maximale Prozentsatz der Dauerrentner berechnen, und zwar für FM mit 10%, für NM mit 30 % Dauerrentnern. Das wäre ein statistisch signif. Unterschied. Die wahre Anzahl der Dauerrentner dürfte wesentlich geringer sein.

Für AU-Dauer gibt HOPF 13.6, SAEGESSER 7.6 Wochen an.

Der letzte empfiehlt für verschobene Mittelfußfrakturen 4 Wo. Ruhe, was einen ungefähren Anhalt für den stat. Aufenthalt gibt. Beim Vergleich muß aber beachtet werden, daß unsere ST-Werte ambulant behandelte Fälle einbeziehen. Deren Anteil ist nach einer BG-Untersuchung 45 - 50 %.

Für die Methode der Statistik ist noch der hier nicht sicherbare große Unterschied in der Verteilung der Gliedverluste bei OP und NO interessant. (27 % gegenüber 0 %, s.o.). Da in der Grundgesamtheit "Mittelfußfrakturen" immer Amputationen nötig sein werden, solche also notwendig immer in der Gruppe

OP erscheinen, wird sich bei großen Stichproben ein Unterschied zu NO immer sichern lassen. So durchsichtig sind aber Unterschiede zwischen zwei Kollektiven in den seltensten Fällen. Daraus geht hervor, daß man auch sehr große Unterschiede nicht ohne statistische Prüfung akzeptieren darf. Andererseits wird hier sehr deutlich, daß die Aussage nie heißt: Es besteht kein Unterschied! sondern nur: ein Unterschied läßt sich statistisch nicht sichern.

Ebensowenig ist die Aussage berechtigt, daß zwei Kollektive übereinstimmen, wenn die Mittelwerte der Stichprobe absolut denselben Wert haben. Die Wahrscheinlichkeit einer Übereinstimmung wird zwar mit wachsendem Stichprobenumfang immer größer, erreicht aber erst bei unendlich großen Stichproben Gewißheit.

Zehenfrakturen (GRUPPEN FZ - NZ - GZ)

Die Unterscheidung von FZ, NZ, GZ ist unbedeutend. Das ergab sich aus einer orientierenden Aufgliederung, bei der keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt wurden. Es wird also nur eine Gesamtgruppe, und zwar "1mZ" untersucht.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

n = 158/152 Nicht eingestufte MdE: 6 = 4 %

Gesamtergebnis SU

ST	3.2
AU	13.2
EM	51.6
VH	3.0
GS	16.9

Behandlungsart

<u>OP</u>	<u>n = 59/55 (37 % OP)</u>			<u>NO</u>	<u>n = 99/97 (63 % NO)</u>			<u>Signif.OP-NO</u>
ST	4.3	4.6	0.6	ST	2.5	5.9	0.6	++
AU	15.3	11.5	1.5	AU	11.9	9.9	1.0	++
EM	64.5	53.7	7.0	EM	44.0	45.7	4.6	++
VH	4.2	7.4	1.0	VH	2.3	6.9	3.0	Ø
GS	20.4	19.6	4.0	GS	14.8	29.5	3.0	Ø

Verteilung der Folgen (in %)

	<u>SU</u>	<u>OP</u>	<u>NO</u>	<u>Signif.</u>	
n=	<u>152</u>	<u>59</u>	<u>99</u>	<u>OP-NO</u>	
(o1)	43	34	50	(++)	<u>Erläuterungen:</u>
(o2)	7	13	2 ⁺	(++)	Prozentangaben
(o3)	11	27	1 ⁺⁺	(++)	unter NO für
(o5)	1	3	0	(Ø)	(o2) und (o3):
(17)	0.5	0	1	(Ø)	+traumat. Teil-
(18)	0.5	2	0	(Ø)	amputation
(19)	1	2	1	(Ø)	
(20)	8	10	7	(Ø)	++traumat. Glied-
(22)	3	2	4	(Ø)	verlust
(99)	-	-	-		
(80)	24	7	33	++	

Behandlungsort

Die absolute Reihenfolge der vier Behandlungsorte nach ihren Mittelwerten ist ganz unterschiedlich bei ST, AU usw., so daß sich nicht einmal eine bestimmte Tendenz zeigt. Signifikanzen der Unterschiede lassen sich nicht feststellen.

Besprechung

Es fällt vor allem der hohe Anteil an Verkürzungen, worunter hier Teilamputationen zu verstehen sind, und an Gliedverlusten auf. Teil- und Vollamputationen wurden bei 40 % aller operierten vorgenommen. Trotz der nur 7 % "folgenlosen Heilungen" der Gruppe OP und trotz der zahlreichen Amputationen ist der Unterschied der Mittelwerte für VH und GS zwischen OP und NO zahlenmäßig nur gering und auch nicht signifikant.

Für alle Zehenfrakturen errechnet sich unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Höhe der Dauerrente von 20 v.H. MdE ein maximaler Prozentsatz an Dauerrentnern von 15 %. Er wird tatsächlich wesentlich niedriger liegen.

Die Mittelwerte für die Folgen "Verkürzung" und "Gliedverlust" (vgl. obige Definition) möchte ich hier besonders anführen, und der Folge (o1) gegenüberstellen:

	<u>ST</u>	<u>AU</u>	<u>VH</u>	<u>GS</u>
Verkürzung (o2)	5.4	12.2	3.9	25.9
Gliedverlust (o3)	5.7	15.4	2.8	19.5
Bewegungsbeh./Verst. (o1)	3.1	14.0	3.1	17.1

Vor allem die Werte für ST sind recht hoch.

Während in der Literatur Zehenfrakturen mit Ausnahme solcher der Großzehe offenbar als unbedeutend angesehen und keiner Untersuchung für Wert gehalten werden, zeigt sich an unseren, verglichen mit anderen als wesentlich schwerer angesehenen Frakturen, ziemlich hohen Mittelwerten, daß sie insgesamt doch nicht als Bagatellverletzungen abgetan werden können. Über die Stellung unserer Gruppe FZ, in der alle Zehenfrakturen enthalten sind, innerhalb der übrigen Frakturen s.S.82ff.

Zur Orientierung gebe ich noch Literaturangaben über Großzehenfrakturen:

ZRUBECKY gibt für stat. Aufenthalt 1.1 - 6.8, für AU-Dauer 6.0 - 16.8 Wo. an. Die großen Bereiche entstehen vor allem durch offene Frakturen und Nebenverletzungen.

Für geschlossene Frakturen beträgt der Mittelwert für AU 4.3 Wochen.

SAEGESSER gibt für alle Zehenfrakturen einen durchschnittlichen Wert von 6.1 Wochen AU-Dauer an. Seine Werte liegen aber immer unverhältnismäßig niedrig.

Nach ZRUBECKY spielt bei Bewegungsbehinderung der Großzehe nur die im Grundgelenk eine Rolle.

GRUPPE F FU

Der Vollständigkeit wegen wird diese Gruppe, die multiple, sonst nicht einstuftbare Frakturen im Bereich von Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen umfaßt, noch angeführt. An ihr konnten wegen des kleinen Stichprobenumfanges keine weiteren Untersuchungen durchgeführt werden.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

<u>Gesamtergebnis SU</u>	<u>Verteilung der Folgen (in %)</u>	
n = 34/34	(01)	59
ST 6.2	(17)	3
AU 22.6	(19)	3
EM 106.1	(20)	6
VH 9.1	(80)	29
GS 48.9		

Vergleicht man diese Gruppe mit den übrigen Frakturen, so entsprechen die Mittelwerte eher denen der schwersten, wie F US und F C und nicht denen von FM, NM und FZ, die weit übertroffen werden.

Diese Gruppe bleibt wegen fehlender Aufgliederung nach Therapieart und -ort in der folgenden Gesamtbetrachtung der Frakturen unberücksichtigt.

Zusammenfassende Besprechung aller Frakturen(ohne F FU)

Eine Hauptaufgabe dieser Untersuchung war es, festzustellen, ob sich bei den einzelnen Frakturen - nur sie wurden in dieser Hinsicht untersucht - Unterschiede feststellen und vor allem statistisch sichern lassen, und zwar Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsarten "operativ" und "konservativ", und zwischen den Behandlungsorten "U - S - K - A" in der am Anfang gegebenen Definition. Die Ergebnisse werden in den Tabellen S. 90 - 111 zusammengefaßt, und zwar allein für "1mZ".

Dabei ergibt sich folgendes:

1. Behandlungsart

Mit einer Ausnahme sind sämtliche Mittelwerte der operativ behandelten Frakturen absolut höher als die der konservativ behandelten. Nicht immer jedoch sind diese z.T. sehr hohen Differenzen statistisch zu sichern. Sie sind dann also als rein zufällig zu betrachten (S. 90 - 92).

Eine Hauptursache für mangelnde Signifikanz dürfte die geringe Zahl der Fälle bzw. die sehr kleine Anzahl der operativ behandelten sein. Es läßt sich hierfür jeweils berechnen, wie groß der Stichprobenumfang sein muß, um einen signifikanten Unterschied bei gleichen absoluten Werten der verglichenen Kollektive zu erreichen. Dabei können Stichprobenumfänge nötig sein, die jede weitere Untersuchung als untragbar erscheinen lassen. Unnötiger . . . finanzieller und Arbeitsaufwand kann so schon nach kleinen Voruntersuchungen vermieden werden.

Diese Zusammenstellung soll andererseits noch einmal deutlich machen, daß auch bei großem Stichprobenumfang und bei großen absoluten Differenzen eine statistische Nachprüfung unbedingt notwendig ist.

Mit Ausnahme von Gruppe N SP und GC haben sämtliche operativ behandelten Frakturen absolut weniger Heilungen "ohne Folgen" (80) (Tab. S. 93 und 94).

Trotz häufig fehlender Signifikanz der Unterschiede scheint jedenfalls die allgemeine Richtung der Differenzen darauf hinzuweisen, daß die operative Behandlung der konservativen unterlegen ist. Daraufhin weist auch Tab. S.105, in der die

einzelnen Mittelwerte aller untersuchten Frakturen zu einem Gesamtmittelwert für jede Therapieart und jeden Behandlungs-ort zusammengefaßt wurden. Sehr wahrscheinlich wird dieser Unterschied signifikant sein. Eine statistische Prüfung war zu kostspielig, denn das Ergebnis ist eigentlich ohne tiefere Bedeutung. Es soll hier nur deutlich machen, daß ganz allgemein das operative Verfahren unterlegen scheint (vgl. Tab. s.106). Das muß stutzig machen. Es wurde bei der Untersuchung der einzelnen Frakturen schon wiederholt darauf hingewiesen, daß statistisch nur ein Unterschied, nicht aber die Ursache bewiesen wird. Zwar wird eine Gruppe von operativ behandelten einer anderen gegenübergestellt, die nicht operiert wurde. Daß die Ursache eines Unterschiedes z.B. eher in der Art der Fraktur und nicht in der Behandlung liegen kann, darauf soll durch Tab.S.98 hingewiesen werden. Hier zeigt sich nämlich, daß im allgemeinen der Anteil der operativ behandelten von Gruppe "1Z" zu Gruppe "1mZ" zunimmt. Schwere Frakturen haben eher schwere und damit mehrere Folgen, solche lassen sich nur in mehreren Zeilen verschlüsseln. Das würde dann bedeuten, daß schwerere Frakturen eher operatives Eingreifen jeder Art erforderlich machen, um die Ergebnisse wenigstens erträglich, wenn auch immer noch schlechter als bei konservativer Behandlung zu machen. Selbstverständlich könnte auch der Schluß berechtigt sein, daß operierte Frakturen häufiger schlechte Ergebnisse haben und damit mehrere Zeilen bei der Verschlüsselung beanspruchen. Das alles sind aber nur Überlegungen, die hier nicht nachgeprüft werden können. Es werden hierdurch die Grenzen der Statistik angedeutet. Man kann mit Statistik nicht alles beweisen, wenn man sich der Grenzen bewußt ist. Man kann vieles damit beweisen, wenn die Ansätze rein sind.

2. Behandlungsort

Hierfür gilt vieles entsprechend dem unter 1. gesagten. Jedoch läßt sich hier nicht einmal eine bestimmte Richtung erkennen. Es zeigt sich nur, daß die Gruppe U, wenn ein signifikanter Unterschied festzustellen ist, im allgemeinen die höchsten Mittelwerte aufweist (Tab.S.95 - 97). Bei der Betrachtung der neu errechneten Gesamtmittelwerte in Tab.S.105 zeigt sich:

Gruppe U hat absolut die höchsten, Gruppe A die niedrigsten Mittelwerte, Gruppe S und Gruppe K unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander.

Für die Folgen vgl. Tab.S.106.

Aus Tab.S.98 folgt, daß der Anteil der an den verschiedenen Orten behandelten bei U von "1Z" zu "1mZ" zunimmt, bei Gruppe A entsprechend abnimmt, wogegen sich bei Gruppe S und K nur unwesentliche Veränderungen zeigen.

Ist man noch bereit, die Unterlegenheit des operativen Verfahrens anzuerkennen und für bewiesen zu halten, so scheint es reichlich unwahrscheinlich, daß Universitätskliniken und Unfallkrankenhäuser die schlechtesten, Arzt und Privatkliniken jedoch die besten Behandlungsergebnisse haben sollen. Beide Ergebnisse, also sowohl die für Behandlungsart wie für -ort, wurden jedoch auf die gleiche Art und Weise gewonnen.

Abgesehen von den z.T. etwas ungenauen Voraussetzungen bei unserer Untersuchung weist das Ergebnis doch darauf hin, daß man die Literaturveröffentlichungen mit Vorbehalt betrachten muß. Mögen verglichene Frakturen auch genauer und enger definiert sein als hier, die unterschiedliche Zusammensetzung des Materials an verschiedenen Untersuchungsorten muß unbedingt beachtet werden, wenn man verschiedene Ergebnisse vergleichen will. Gerade Veröffentlichungen aus Universitätskliniken scheinen nicht repräsentativ zu sein. Auf andere mögliche Unterschiede wurde bei den einzelnen Frakturen schon hingewiesen.

3. Tabellen S.107 und 82,1

Vergleicht man die 5 Mittelwerte sämtlicher Fälle einer Frakturart mit denen der Fälle mit der Folge "ohne Folgen" (80) und mit der Folge "Bewegungsbehinderung/Versteifung" (01), so zeigt sich folgendes:

Absolut sind sämtliche Fälle einer Frakturart und die der Fälle mit Folge (01) in allen Mittelwerten meistens ziemlich gleich, die Mittelwerte der Fälle mit Folge (80) jedoch erheblich kleiner. Bemerkenswert ist dieser Unterschied vor allem für ST und AU. Am wahrscheinlichsten beruht dieser Unterschied auf verschieden schweren Frakturen.

Da in den beiden Folgengruppen alle sehr frakturfremden Ereignisse wie Todesfälle, Amputationen usw. nicht enthalten sind, lassen sie sich am ehesten mit der Literatur vergleichen. Sie geben gewissermaßen die Minima und Maxima der Mittelwerte einer Fraktur an, die günstigste und schlechteste Möglichkeit der Ergebnisse.

4. Wertung der verschiedenen Frakturen.

Da für die Gesamtmittelwerte SU der einzelnen Frakturen keine Streuungen berechnet wurden, der Anteil der operativ behandelten aber im allgemeinen klein ist und dadurch die Mittelwerte nur gering beeinflußt werden, soll der Vergleich der Frakturen untereinander anhand der Werte der Gruppe NO und der Häufigkeit der Folgen durchgeführt werden (vgl. Tab. der einzelnen Frakturen dort).

Nach BÖHLER haben die Calcaneusfrakturen die schlechtesten Ergebnisse. Läßt sich diese Behauptung auch durch unser Material stützen? Wie verhalten sich die anderen Frakturen?

In der grafischen Darstellung S.99 sind die Mittelwerte mit den einfachen Streuungen der Mittelwerte (also $\bar{x}$) dargestellt. So läßt sich rein optisch eine grobe Schätzung der Signifikanzen (Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 0.20) durchführen (s.S.18). In den Tab. S.110/111 werden dann noch Gruppierungen nach anderen Gesichtspunkten durchgeführt.

Die Grafiken mögen für sich sprechen. Genaue Berechnungen der Signifikanz sind beim Vergleich mehrerer Mittelwerte sehr aufwendig. Sie können im Bedarfsfall aus den genauen Zahlenangaben für die einzelnen Frakturen durchgeführt werden. Hier soll nur die allgemeine Richtung untersucht und durch Berücksichtigung anderer Ordnungsmöglichkeiten, z.B. nach Folgen, unterstützt werden.

Man kommt so zu folgendem Ergebnis über die Bedeutung der Frakturen im Bereich von Unterschenkel und Fuß:

1. Für stationären Aufenthalt ST lassen sich etwa folgende Gruppen nach absteigender Wertigkeit (abnehmender Dauer des stat. Aufenthaltes je Fall) aufstellen:

1. F US
2. L SP - GC
3. N US - G US - G SP - NC
4. N SP - FM - NM - FZ

Diese Reihenfolge dürfte mit der Erfahrung übereinstimmen. Sie ist bei Kenntnis der Frakturformen und ihrer Komplikationen auch verständlich. Auffallend ist allein die Stellung von N SP. Möglicherweise handelt es sich hier nicht hauptsächlich um Knöchelfrakturen leichter Art (s.S.56), sondern tatsächlich um sprunggelenksnahe Frakturen aller Art, also z.T. auch um solche der kleinen Fußwurzelknochen. Andererseits bedürfen leichte Knöchelfrakturen, z.B. Absprengungen oder Frakturen eines Malleolus ohne Verschiebung, nur eines kurzen stat. Aufenthaltes.

Man muß sich hier daran erinnern, daß unsere Mittelwerte für ST nicht den tatsächlichen stat. Aufenthalt angeben, sondern die durchschnittliche Belastung mit stat. Aufenthalt je Fall. Je nach Anteil der nur ambulant behandelten sinkt also die Dauer des stat. Aufenthaltes mehr oder weniger. Einen Hinweis auf die Größe dieses Anteils gibt Tab. S.98, wobei jedoch die nur ambulant behandelten an U + S - K nicht erfaßt werden. Jedenfalls ist der Anteil von 21 % der bei Gruppe A behandelten N SP-Frakturen auffallend hoch.

2. Für AU-Dauer gilt etwa folgende absteigende Reihenfolge:

1. F US
2. L SP - GC
3. NC - G US - N US - G SP
4. NM (Kann in 3. und 5. aufgenommen werden)
5. N SP - FM
6. FZ

Die AU-Dauer scheint die beste Maßzahl zu sein. Sie gibt am verlässlichsten die Bedeutung einer Fraktur für die betroffene Person wieder. Andererseits gibt sie einen Hinweis auf den Schweregrad einer Fraktur. Während dieser Zeit geschehen die intensivsten therapeutischen Bemühungen, die in direktem Zusammenhang mit der Verletzung stehen, in dieser Zeit laufen die wesentlichsten Heilungsvorgänge ab.

3. Die Dauer der gesamten Erwerbsminderung EM würde die Bedeutung der Verletzungen noch besser wiedergeben.

Allerdings müßte man dann alle Fälle mit bleibender MdE ausschließen und gesondert betrachten. Auch ist es schwierig, die sehr unterschiedlichen Übergangsrenten in ihrer Höhe und in der Dauer ihrer Gewährung zu berücksichtigen.

Aus der absteigenden Reihenfolge:

1. L SP
2. F US
3. NC - GC - N US - G SP
4. G US - NM
5. N SP - FM
6. FZ

die wegen der breiten Streuung der Mittelwerte (s.Grafik s.102) sehr unsicher ist (man könnte 3. und 4. auch zusammenfassen oder innerhalb dieser Positionen durchaus andere Reihenfolgen aufstellen), läßt sich etwa folgende Aussage machen:

z.T. gibt diese Maßzahl eine Wertung der Schwere der Frakturen an, wie sie sich nach den übrigen Maßzahlen und nach der Erfahrung ergibt, z.T. scheint die Aussage berechtigt, daß bei einigen Frakturen die Möglichkeit einer Besserung durch Gewöhnung nach Abschluß der intensiven Behandlung gering ist und deshalb recht bald eine Dauerrente festgesetzt wird.

4. Für die MdE in v.H. (VH) kann man folgende absteigende Reihenfolge aufstellen:

1. L SP - GC
2. F US - NC - G US - G SP
3. N US
4. NM - N SP
5. FM - FZ

5. Die absteigende Reihenfolge für Gesamtschaden GS ist:

1. L SP - GC
2. F US
3. G US - G SP - NC
4. N US
5. NM - N SP
6. FM - FZ

Vergleicht man alle 5 Maßzahlen, so zeigt sich eine weitgehende Abhängigkeit der Bedeutung einer Fraktur von der direkten und indirekten Gelenkbeteiligung, besonders der des Sprunggelenks. BÖHLER weist gelegentlich daraufhin, daß das Kniegelenk viel weniger anfällig ist für primäre und sekundäre Arthrosen, außerdem wird das Kniegelenk auch bei langer Ruhigstellung kaum dauern in seiner Beweglichkeit eingeschränkt, das Sprunggelenk reagiert da viel empfindlicher. Einen Hinweis darauf gibt ein Vergleich von G US und G SP. In G US sind auch Kniegelenksverletzungen enthalten. Die Mittelwerte sind im allgemeinen etwas und z.T. auch signifikant kürzer als die für G SP.

Von der Bedeutung des Einflusses der Gelenkbeteiligung her ist die Stellung der reinen Unterschenkelchaftfrakturen (F US) nicht zu erklären, erstaunlich ist auch der vergleichsweise niedrige Stellenwert von N US gegenüber F US, während er sich sonst gut in das allgemeine Schema einfügt.

Die Schwere der US-Schaftfrakturen läßt sich am besten durch die Zusammenfassung von offenen und geschlossenen Frakturen erklären, durch die starke Heterogenität des Materials wegen mangelnder Differenzierung, überhaupt durch die hohe Belastung mit schweren Nebenverletzungen. Das ergibt sich auch aus den Literaturvergleichen bei der Besprechung der einzelnen Frakturen. Hier ist die Abweichung von fremden Ergebnissen am größten bei US-Schaftfrakturen.

6. Ordnet man noch die Frakturen nach der Verteilung der

Folgen, wie es in den Tab. S.110 geschehen ist, so zeigt sich eine teilweise Festigung der These, daß die Gelenkbeteiligung für die Schwere einer Fraktur eine sehr wesentliche Bedeutung hat.

Für Zehenfrakturen lassen sich jedoch gar keine Übereinstimmungen der Folgen mit den Mittelwerten, besonders mit VH, feststellen. Die Bedeutung der Zehenfrakturen ist ja auch, abgesehen von denen der Großzehe, gering. Man muß vor allem an den hohen Anteil an Amputationen denken, die hier jedoch in den meisten Fällen ohne Bedeutung sind, u.U. sogar den zeitlichen Verlauf stark abkürzen können.

Wie schon in der Einleitung S.8 hervorgehoben wurde, ist eine Übereinstimmung von Art und Anzahl der Folgen mit der Dauer-MdE (VH) gar nicht zu erwarten, da nicht der Schaden an sich bewertet wird, sondern seine Auswirkung auf die Erwerbsfähigkeit des Verletzten.

Bei F US ist entsprechend dem unter 5. gesagten die Menge der Folgen und der Bewegungsbehinderung/Versteifung vergleichsweise gering, offenbar aber sind nach der Höhe der MdE die Folgen besonders schwerwiegend.

Im übrigen ergibt sich eine gute Übereinstimmung der Mittelwerte für VH mit den Folgen. Im ganzen unterstützen unsere Ergebnisse die allgemeine Erfahrung.

7. Zusammenfassend ergibt sich, daß es bei solchen statistischen Arbeiten gar nicht so sehr auf die einzelnen Werte und Ergebnisse ankommt. Wichtig ist vor allem, daß man die Voraussetzungen genau beachtet, die zu den Ergebnissen führen. Solange nicht allgemeinverbindliche Grundlagen und Anweisungen bestehen, stehen m.E. alle Veröffentlichungen isoliert da, ihre Aussage hat wenig Wert, da Vergleiche kaum möglich sind.

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Frakt. n = OP	ST	AU	EM	VH	GS
F US 298	+ 6.1 sss	+ 10.6 sss	+ 14.5 ss	+ 6.6 ss	+ 24.0 ss
N US 104	+ 6.4 ss	+ 13.8 ss	+ 28.0 ss	+ 9.0 ss	+ 34.0 ss
G US 151	+ 6.5 ss	+ 7.6 ss	+ 12.0 ss	+ 7.6 ss	+ 17.0 ss
L SP 43	+ 1.6 s	+ 3.8 ss	+ 38.5 ss	+ 1.2 ø	+ 30.5 ss
N SP 13	+ 2.8 s	+ 4.6 ø	- 15.5 s	+ 4.5 ø	+ 12.0 ø
G SP 26	+ 7.5 ss	+ 6.6 ss	+ 14.0 ø	+ 9.6 ss	+ 12.5 ø
FC 5	+ 7.6 s	+ 13.0 s	+ 11.0 ø	+ 14.1 ø	+ 25.0 ø
NC 1	-	-	-	-	-
GC 24	+ 7.2 ss	+ 6.8 ss	+ 11.0 ø	+ 2.6 ø	+ 6.0 ø
FM 11	+ 9.3 ss	+ 10.8 ss	+ 5.0 ø	+ 16.8 ss	+ 58.5 ss
NM 5	+ 3.4 s	+ 2.2 ø	+ 18.0 ø	+ 4.3 ø	+ 36.5 ss
FZ 59	+ 1.8 ss	+ 3.4 ss	+ 20.5 ss	+ 1.9 ø	+ 5.6 ø

In dieser Tabelle wird der absolute Unterschied und dessen Signifikanz der Mittelwerte der OP-Gruppe gegenüber der NO-Gruppe dargestellt, und zwar nur der Gruppe "1mZ".

Unter der Frakturart ist die Anzahl der Fälle der Gruppe OP angegeben.

Für die Signifikanzangaben gilt Einteilung auf S.18.



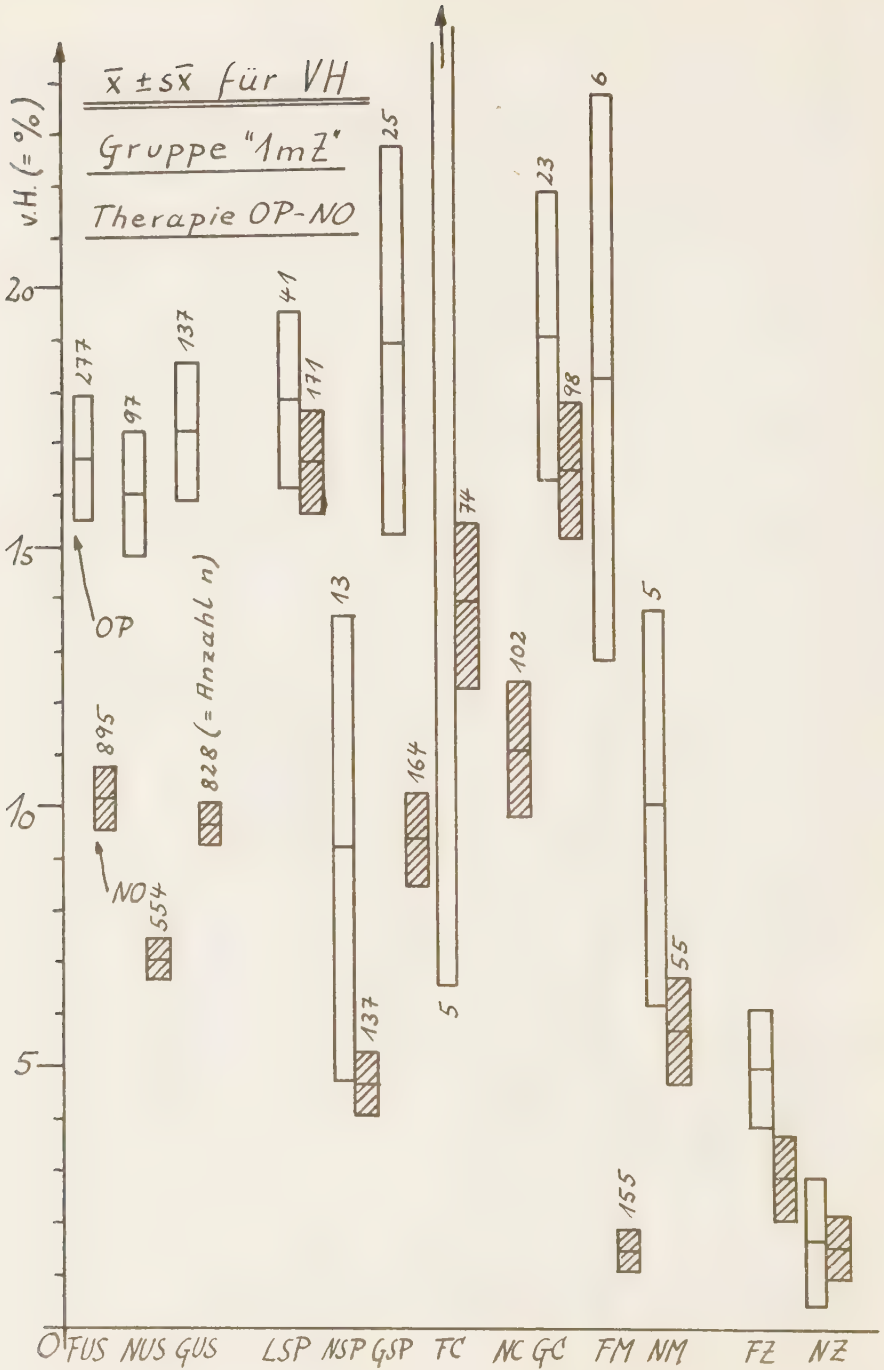


Tabelle: Eigene Ergebnisse

Frakt. Art	+) OP NO	Bereich: ± 2 s	Signif.
F US	23	18 - 28	Ø
	25	22 - 28	
N US	7	3 - 13	sss
	28	24 - 32	
G US	17	11 - 24	sss
	27	24 - 31	
L SP	5	1 - 16	s
	13	9 - 19	
N SP	46	19 - 75	Ø
	31	23 - 39	
G SP	8	1 - 25	Ø
	16	11 - 22	
FC	0	0 - 52	Ø
	12	5 - 21	
NC	-	- - -	-
	21	13 - 30	
GC	4	0 - 21	Ø
	4	1 - 9	
FM	0	0 - 28	sss
	51	43 - 59	
NM	0	0 - 52	Ø
	41	28 - 55	
FZ	7	2 - 17	sss
	33	24 - 43	

Tabelle der "folgenlosen Heilung" (80) in % bei Therapiegruppe OP und NO der verschiedenen Frakturen, nur Gruppe "1mZ".

+) Erläuterung: Folge (80) in % je Frakturart, in der 1. Zeile für OP, in der 2. Zeile für NO.

Signifikanzangaben:
s.S.18.

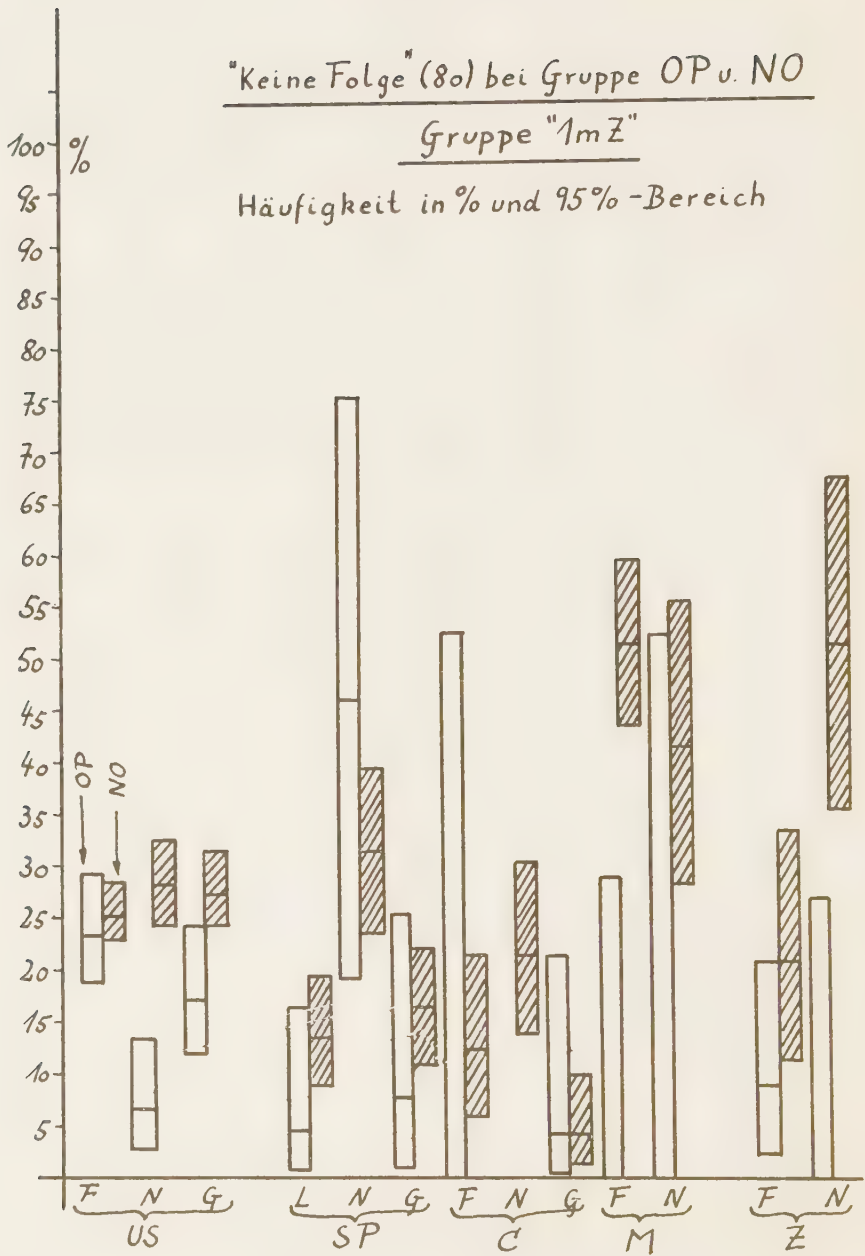
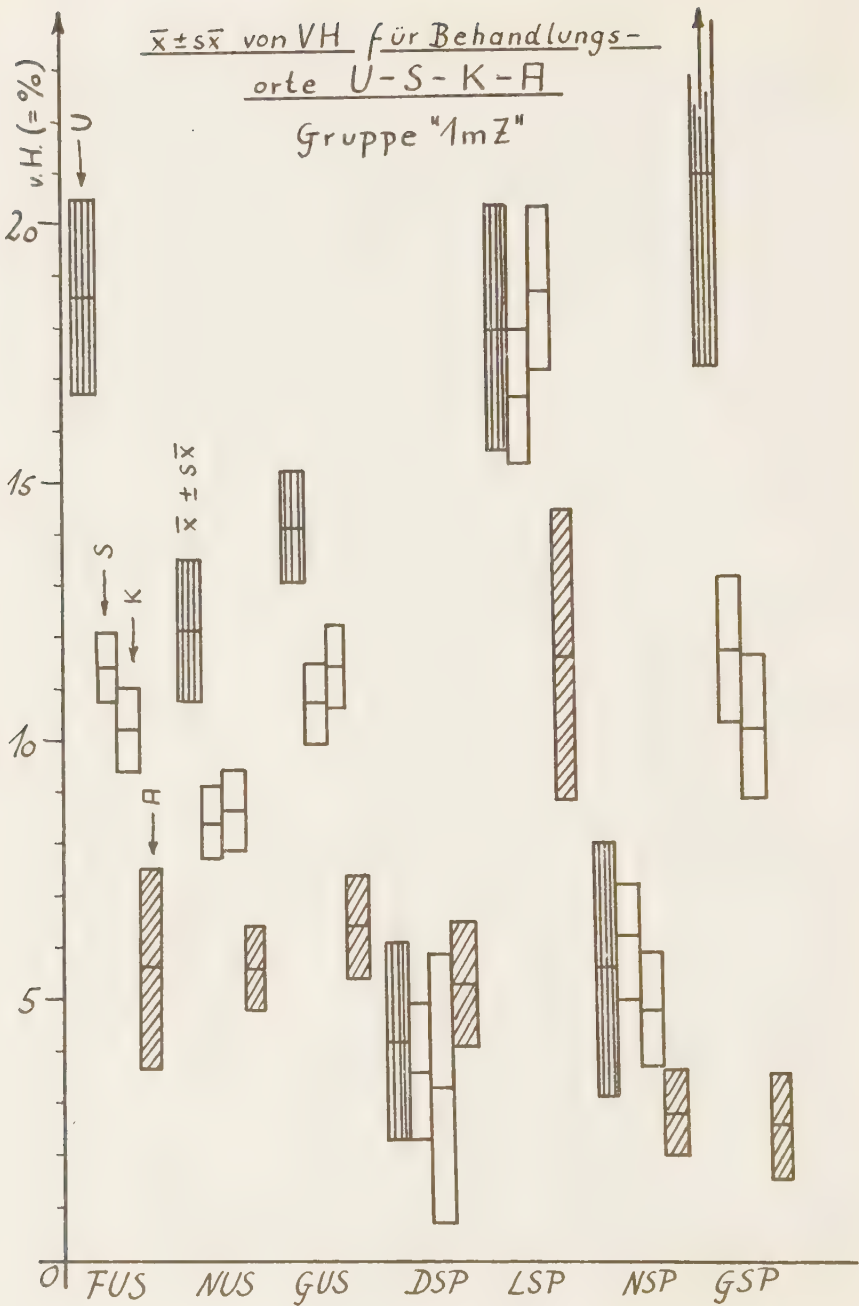


Tabelle: Eigene Ergebnisse

Frakt Art	ST	AU	EM	VH	GS
F US	K U S (U) S (K)	U S K (U) <u>S</u> (<u>K</u>)	U S K (U) S (K)	U K S (U)(S K)	U K S (U)(S K)
N US	U K S (U)(K S)	S K U U S K	(<u>K</u> <u>S</u>)(U) (<u>K</u>) <u>S</u> (U)	(K) S (U) (U)(K S)	K U S U K==S
G US	(K) S (U) U K S	(U) S (K) (U)(S K)	U==K==S K S==U	U K S (U)(K S)	U K S (U)(K==S)
L SP	<u>U S K</u>	<u>U S K</u>	<u>K U S</u>	<u>K U S</u>	<u>U S K</u>
N SP	S K U S K U	<u>S</u> U <u>K</u> <u>S</u> U <u>K</u>	S U K <u>S</u> U <u>K</u>	<u>S</u> U <u>K</u> S U K	U S K U K S
G SP	(S K)(U) U S K	S U K (U) <u>S</u> (<u>K</u>)	(<u>S</u> <u>K</u>)(U) U K==S	<u>S</u> <u>K</u> U (U)(S K)	K S U (U) S (K)
FC	S K U S K U	(<u>S</u>) <u>K</u> (U) U S K	(K S)(U) <u>S</u> U <u>K</u>	S K U (U)(K S)	K S U U K S
NC	S K U (U) <u>S</u> (<u>K</u>)	<u>S</u> <u>K</u> U (U) <u>S</u> (<u>K</u>)	K S U K S U	K S U U K S	K S U (U)(S K)
GC	K S U (S) K (U)	U K S (U)(K S)	(U) K (S) K S U	K S U S K U	K S U U==S==K
FM	U K S U K S	K U S U K S	<u>K</u> U <u>S</u> <u>K</u> U <u>S</u>	(U) K (S) (U) <u>K</u> (<u>S</u>)	K S U K S U
NM	U S K K S U	(<u>S</u>) <u>K</u> (U) S K U	S U K K S U	S U K K S U	S U K S K U
FZ	(S K)(U) (S K)(U)	S K U U K S	K S U K S U	K S U <u>K</u> U <u>S</u>	S K U K U S

Angaben in der Reihenfolge "groß - mittel - klein" der Mittelwerte der Behandlungsorte U-S-K. Auf die Angaben über A wurde verzichtet, da die Mittelwerte in den meisten Fällen absolut und auch signif. kleiner sind als die der übrigen Orte.

Fortsetzung S. 108!



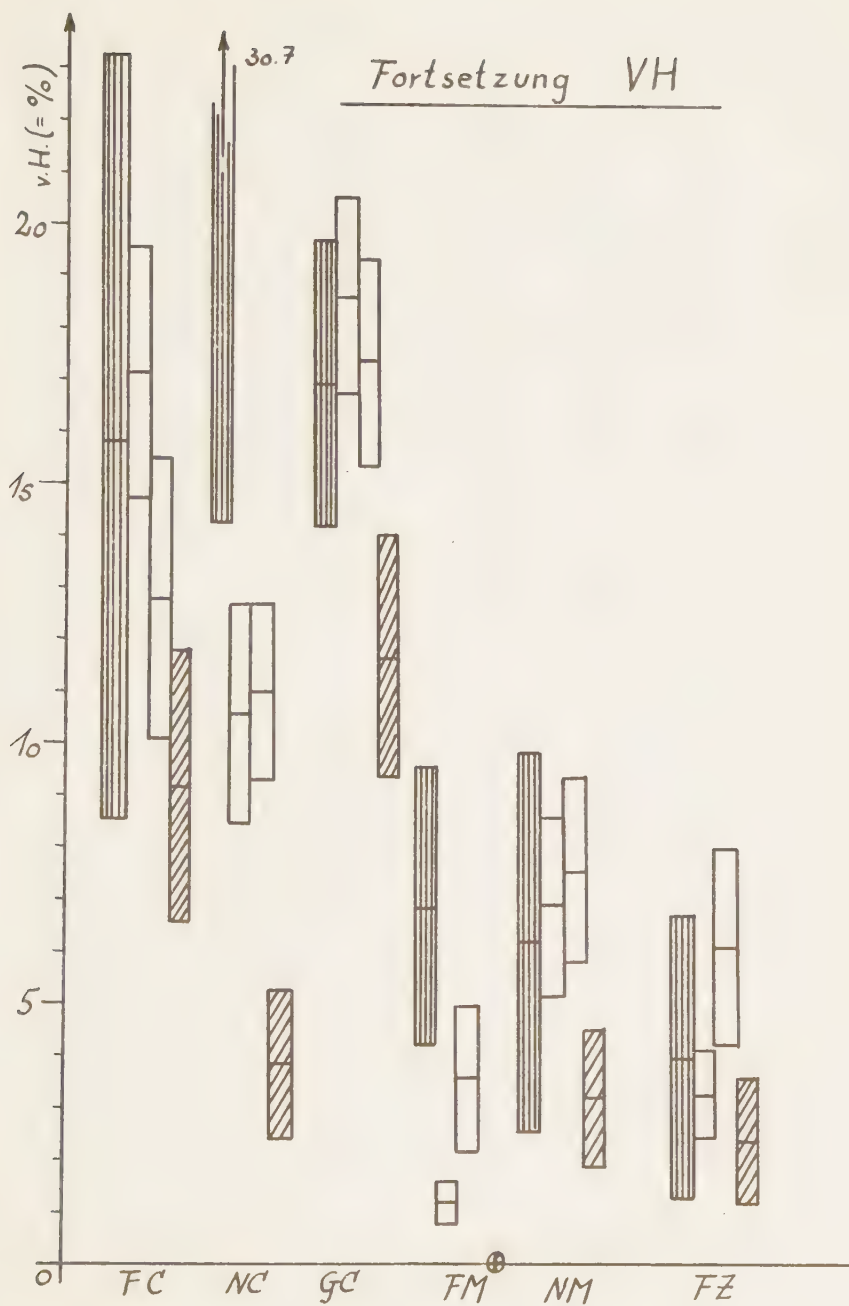


Tabelle: Eigene Ergebnisse

Frakt. Art	N: "1Z" "1mZ"	% von "1mZ"	% OP 1Z 1mZ	% U 1Z 1mZ	% S 1Z 1mZ	% K 1Z 1mZ	% A 1Z 1mZ
F US	471 1231	38%	19 24	11 26	45 47	35 31	8 5
N US	301 688	44%	6 15	7 12	40 43	30 28	22 17
G US	478 1008	48%	10 15	12 17	43 42	28 27	17 15
L SP	3 224	1%	- 19	- 15	- 49	- 27	- 9
N SP	106 158	66%	9 8	7 8	38 44	31 30	24 21
G SP	51 197	27%	6 13	4 10	37 42	31 33	27 14
FC	32 81	39%	0 6	9 13	50 51	18 20	22 16
NC	56 108	53%	0 1	2 11	38 40	36 32	25 16
GC	38 128	30%	8 19	10 21	37 37	29 27	24 14
FM	122 174	73%	2 6	9 10	48 50	25 24	19 16
NM	27 61	45%	3 8	7 7	22 29	37 34	33 29
FZ	93 158	59%	30 37	12 11	43 46	20 23	25 20

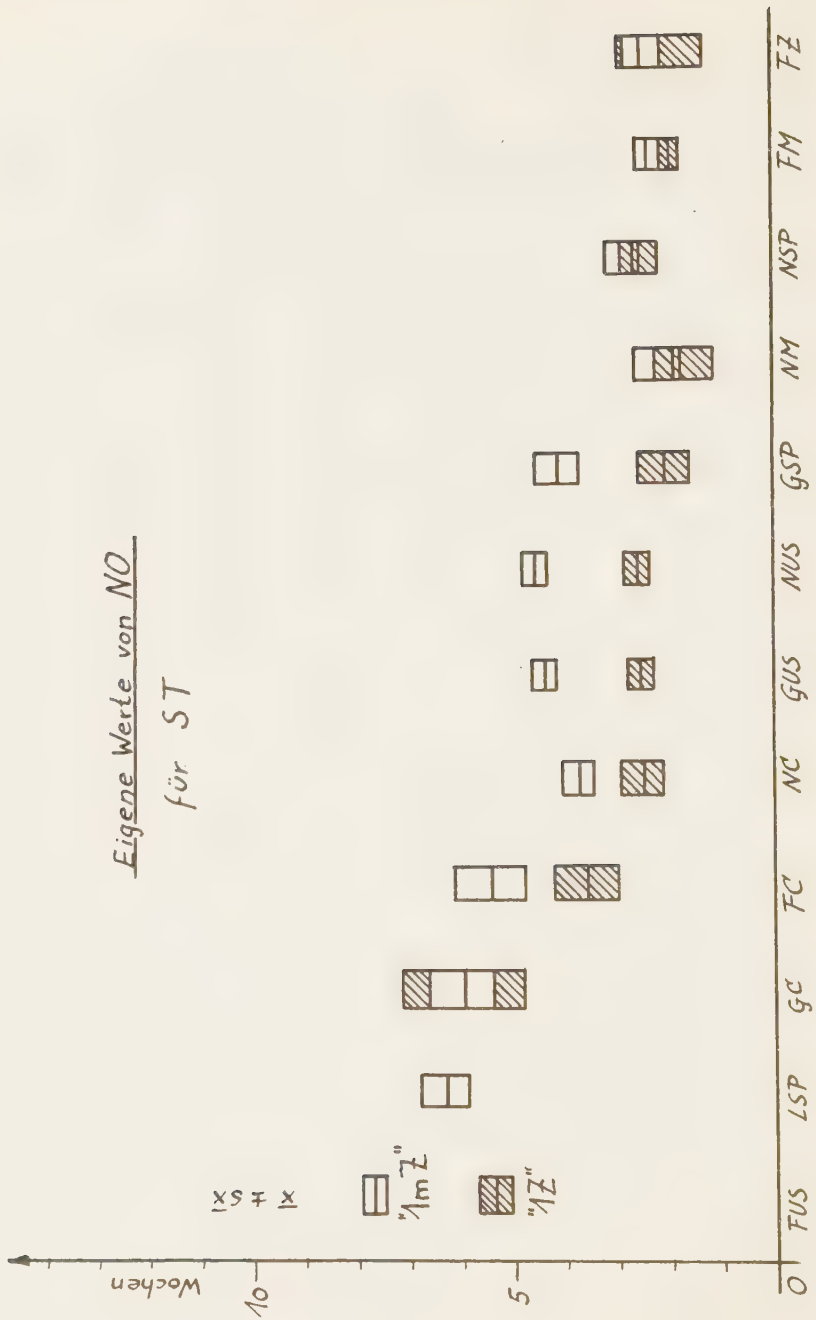
Übersicht über den Anteil von Gruppe "1Z" am Gesamtmaterial "1mZ" und über den Anteil in % der Gruppen OP, U - S - K - A in den Gruppen "1Z" und "1mZ" je Frakturart.

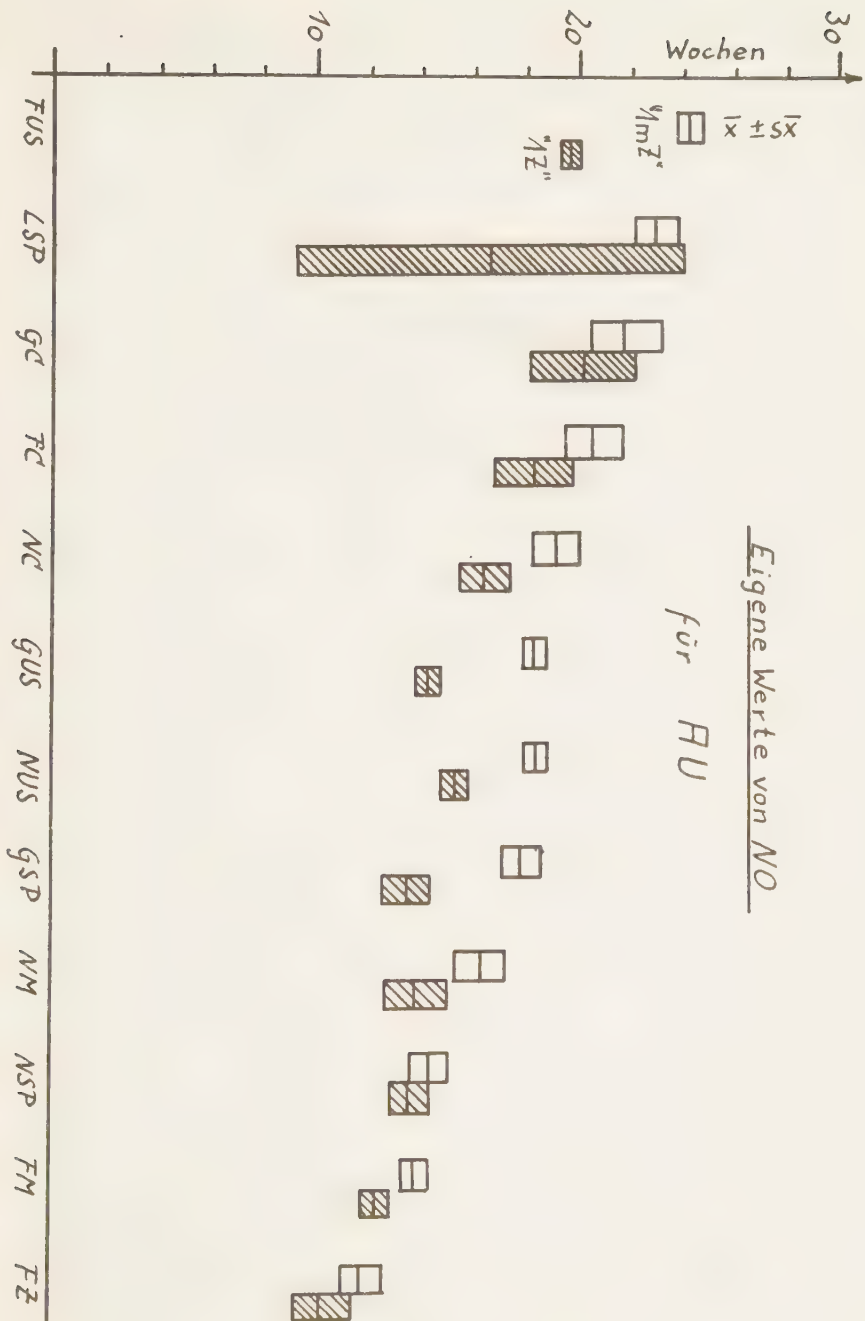
Zu den folgenden Diagrammen Gruppen

ST - AU - EM - VH - GS

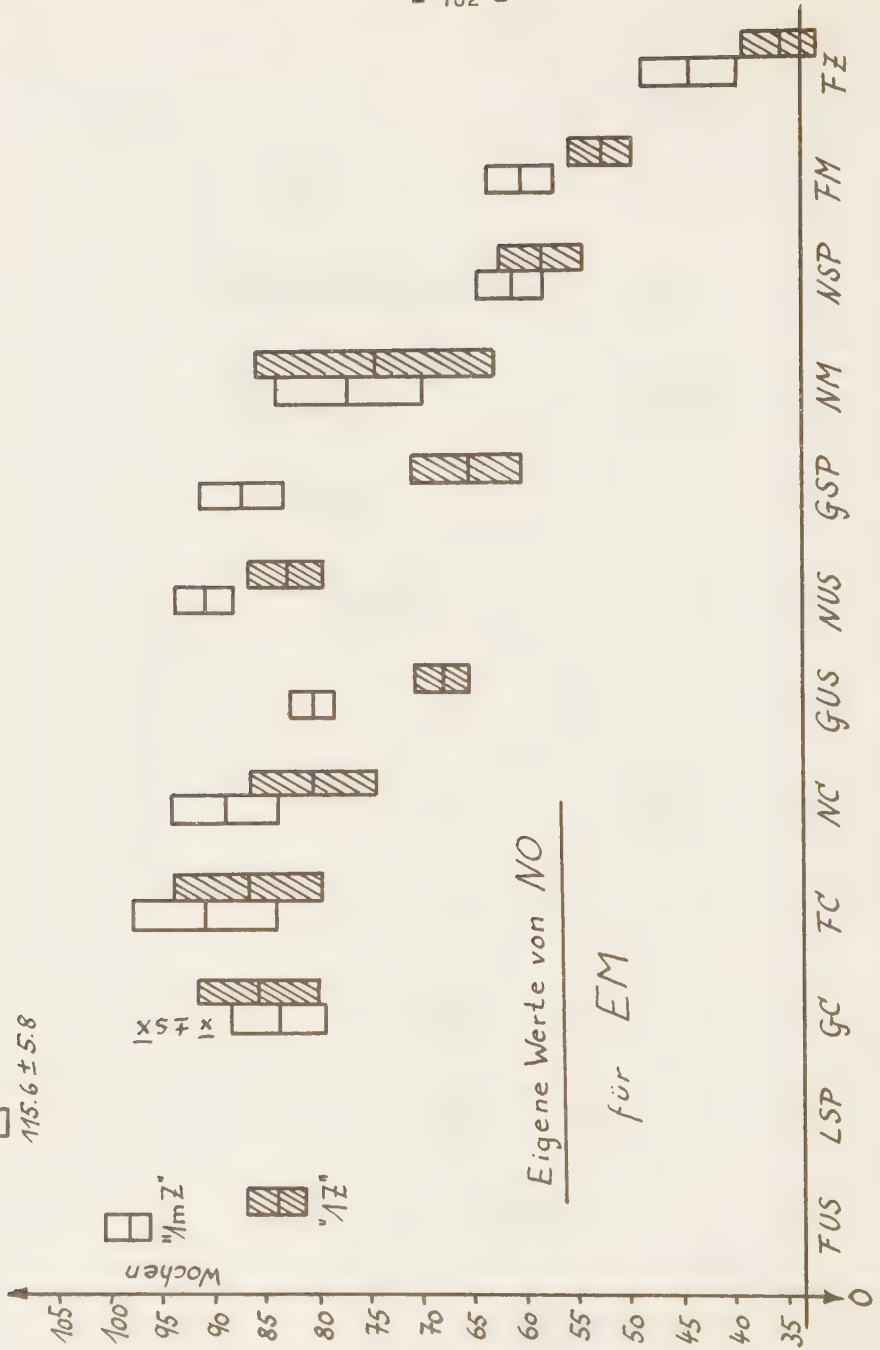
vgl. Seiten 85 ff.

Eigene Werte von NO
für ST





↑
115.6 ± 5.8



Eigene Werte von NO

für VH

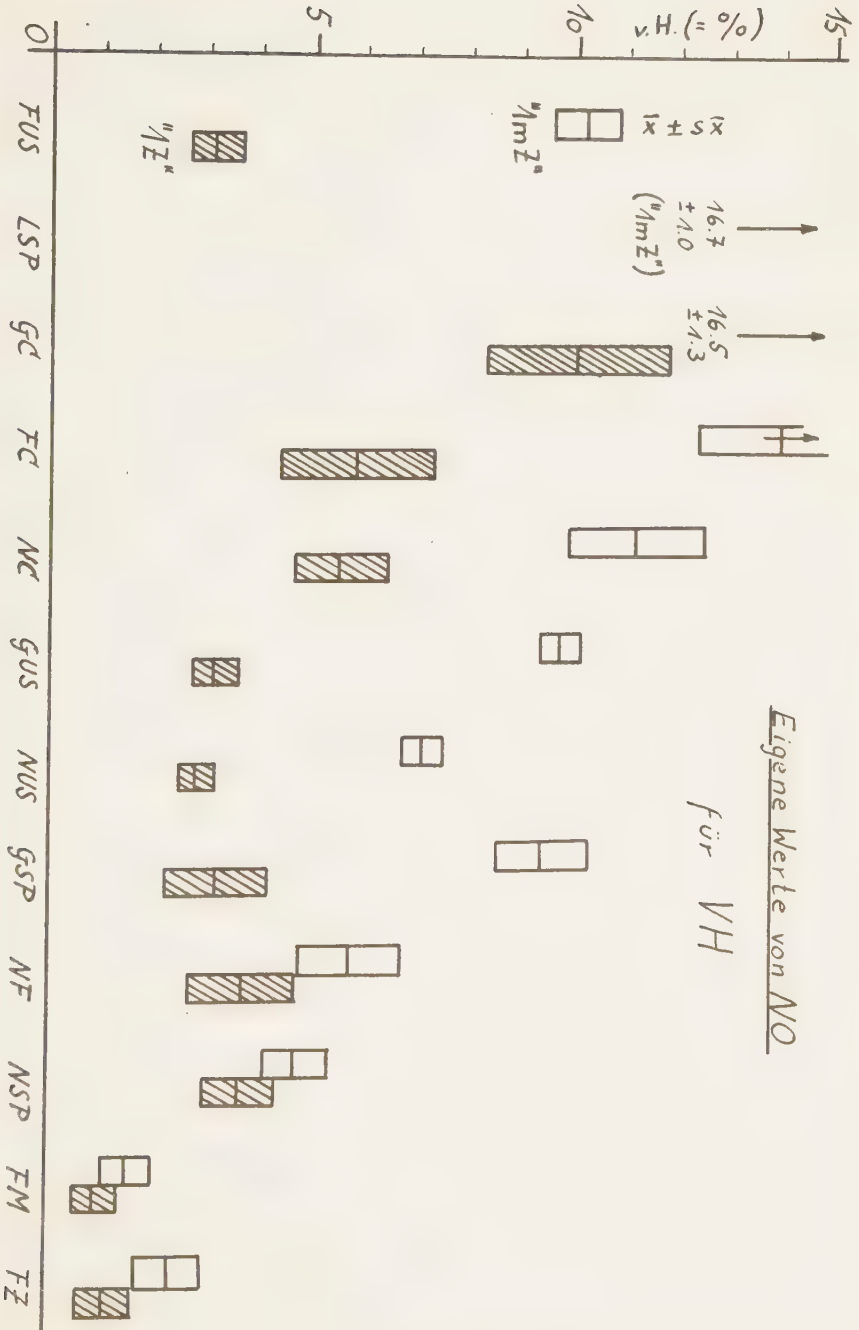




Tabelle: Eigene Ergebnisse

Zusammenfassung der Mittelwerte aller bisher besprochenen Frakturen - ohne Gruppe F FU - zu einem neuen gemeinsamen, und zwar für das Gesamtergebnis SU, die Behandlungsart und den Behandlungsort.

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
<u>SU</u>	<u>n = 1775/1724</u>	<u>SU</u>	<u>n = 4216/4015</u>
ST	3.7	ST	6.3
AU	16.2	AU	21.4
EM	73.6	EM	89.7
VH	3.3	VH	10.0
GS	19.7	GS	49.1
<u>OP</u>	<u>n = 203/192</u>	<u>OP</u>	<u>n = 740/685</u>
ST	6.6	ST	11.4
AU	20.9	AU	29.4
EM	83.9	EM	104.1
VH	5.1	VH	15.8
GS	24.1	GS	68.6
<u>NO</u>	<u>n = 1572/1532</u>	<u>NO</u>	<u>n = 3476/3330</u>
ST	3.3	ST	5.2
AU	15.6	AU	19.7
EM	72.2	EM	86.6
VH	3.2	VH	9.2
GS	19.2	GS	45.1
<u>U</u>	<u>n = 176/167</u>	<u>U</u>	<u>n = 597/553</u>
ST	4.4	ST	8.0
AU	17.6	AU	24.4
EM	70.7	EM	90.9
VH	3.8	VH	15.7
GS	22.5	GS	67.7
<u>S</u>	<u>n = 754/731</u>	<u>S</u>	<u>n = 1874/1783</u>
ST	4.2	ST	6.9
AU	17.2	AU	22.3
EM	75.0	EM	90.6
VH	3.3	VH	10.2
GS	18.6	GS	48.2

K n = 552/537

ST 4.3
AU 16.3
EM 76.2
VH 3.8
GS 22.2

A n = 311/307

ST 0.9
AU 12.7
EM 62.8
VH 2.3
GS 15.5

K n = 1210/1167

ST 6.7
AU 21.1
EM 91.3
VH 10.3
GS 48.2

A n = 535/512

ST 1.5
AU 14.7
EM 72.5
VH 5.2
GS 31.0

Tabelle 1: Eigene Ergebnisse

Gemeinsamer Mittelwert für alle Frakturen - ohne F FU - für die Folgen (80) und (01).

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
<u>(80) n = 834</u>	<u>(01) n = 579</u>	<u>(80) n = 1009</u>	<u>(01) n = 1835</u>
ST 3.0	ST 4.0	ST 3.1	ST 6.6
AU 14.6	AU 17.3	AU 14.8	AU 22.8
VH 0.	VH 5.5	VH 0.	VH 11.9

Tabelle 2: Eigene Ergebnisse

Gesamthäufigkeit der Folgen (01) und (80) für alle Frakturen - ohne Gruppe F FU - für die Kollektive entsprechend Tab.S.105

<u>Gruppe "1Z"</u>			<u>Gruppe "1mZ"</u>		
	<u>(80)</u>	<u>(01)</u>		<u>(80)</u>	<u>(01)</u>
SU n=1724	47.23%	32.08%	SU n=4015	25.02%	42.02%
OP n= 203	46.61%	26.69%	OP n= 740	17.30%	43.17%
NO n=1572	47.99%	34.81%	NO n=3476	27.10%	45.83%
U n= 176	37.56%	55.55%	U n= 597	13.90%	49.06%
S n= 754	48.32%	34.53%	S n=1874	25.53%	46.27%
K n= 537	48.73%	32.60%	K n=1210	25.33%	43.76%
A n= 311	51.57%	32.09%	A n= 535	35.79%	42.69%

Tabelle: Eigene Ergebnisse

(s.S.84)

Frakt. n: SU Art n:(80) = %v.SU n:(01) = %v.SU		ST	AU	EM	VH	GS
F US	1172	9.2	16.8	101.2	11.8	60.6
	303 26%	5.2	18.7	80.3	0.4	10.5
	456 39%	9.0	28.4	115.1	10.9	56.6
N US	651	5.7	20.4	94.8	6.4	42.3
	170 26%	2.8	14.5	72.8	0.8	9.9
	220 34%	5.6	21.3	95.3	8.5	42.3
G US	965	5.4	19.4	82.1	10.8	44.7
	256 26%	2.2	12.7	64.5	0.3	7.7
	536 56%	6.5	21.9	87.9	14.6	56.5
L SP	212	6.6	23.7	123.0	17.0	78.0
	25 12%	3.7	17.2	22.6	4.0	26.7
	134 63%	7.0	24.9	128.1	18.4	85.2
N SP	150	3.2	14.7	59.7	5.1	26.3
	47 31%	1.7	11.7	51.6	2.3	14.1
	55 37%	3.9	15.2	59.8	4.9	27.0
G SP	189	5.1	18.7	89.0	10.7	49.7
	29 15%	2.3	13.3	76.5	0.7	8.6
	119 63%	5.1	18.6	89.3	11.2	53.0
FC	79	5.9	21.2	91.1	14.8	62.7
	9 11%	1.7	14.7	61.1	0.0	6.5
	25 32%	5.4	21.7	95.7	11.6	46.9
NC	103	3.9	19.2	88.8	11.5	47.1
	23 22%	2.3	13.7	64.3	3.5	26.5
	55 53%	4.2	20.5	96.0	12.9	51.7
GC	121	7.3	23.0	85.4	16.9	78.8
	5 4%	3.8	13.8	65.4	0.0	5.8
	87 72%	7.4	23.0	84.7	16.6	77.6

FM	161		3.0	14.4	60.1	2.1	13.9
	83	52%	1.6	11.5	46.4	0.1	5.0
	54	33%	4.0	17.3	75.7	3.1	18.3
NM	60		2.4	16.4	78.0	6.1	30.2
	23	38%	1.6	14.0	57.6	3.3	18.5
	28	47%	3.3	18.2	91.5	8.7	43.3
FZ	152		3.2	13.2	51.6	3.0	16.9
	36	24%	1.7	9.5	31.3	0.6	5.9
	66	43%	3.1	14.0	51.8	3.1	17.1

Fortsetzung der Erläuterung zu Tabelle S. 95:

Zeichen: == zwischen Orten: Mittelwerte sind numerisch
gleich groß.

Angabe der Signifikanz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit
"kleiner als 0.20" geschieht folgendermaßen:

- 1.) Durch Klammern (): Unterschied zwischen U einerseits
und K bzw. S oder K und S gleich-
zeitig andererseits.
- 2.) Durch Unterstreichung __ : Unterschied zwischen K einer-
seits und S andererseits.

Jeweils: 1. Zeile = Gruppe "1Z"

2. Zeile = Gruppe "1mZ"

"12"																			
"1mz"	01	02	03	04	05	06	07	15	17	18	19	20	21	22	25	26	80	99	
W US	11 5		5		11 25	13	3	6	1	1	5	5				1	63 29	5 5	
K US	23 19				8 6	3 4						3 8			2		62 60	3 6	
F US	23 39	1 10	2		1 2	+	+	+	+	+	2 1	13 7	3 +		9	+	53 26	1 2	
N US	35 34	5			+		+		3 2	1 1	3 2	6 22	+	1 10			49 26	1 +	
G US	36 56				2 1			+	1 2	1 1	2 1	6 3		+			51 26	2 2	
D SP	33 48				2 8				6 3	2 1		4 5					49 28	4 3	
L SP												33					66		
	62				1				18	+		4		+			12	+	
N SP	37 37	1 +	1 +						2 9	4 3	6 4	4 13					43 31	2 1	
G SP	55 63		2 +		2 +				2 1	4 1		6 1			9	+	29 15		
FC	64 32				3 1				3 1			3 24		3 30			23 11		
NC	47 53									7 6	4 2	7 7			9	1	34 22		
GC	72 72	1			1				2	1	1	2		3 15			14 4		
FM	23 33				2 2					1 1		5 4		4 6			63 52		
NM	30 47											4					66 38		
KZ	25 22	25 22	8 34								8 3						33 18		
FZ	42 51	8 8	15 9			2						6 12			2		28 15		
NZ	31 28	5 4	12 13						2 2			2 2		5 6			43 40		

Verteilung sämtlicher Folgen in % für Gruppe "1z" u. "1mz"
 Berücksichtigt wurde jedoch jedesmal nur die Folge der
 ersten Zeile!

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Reihenfolge der Frakturen - ohne F FU - geordnet nach der Häufigkeit in % der angegebenen Folgen:

1. "ohne Folge" = (80)

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
NM / L SP	66 %	FM	52 %
FM	63 %	NM	38 %
F US	53 %	N SP	31 %
G US	51 %	G US }	26 %
N US	49 %	N US }	
N SP	43 %	F US }	
FZ	35 %	FZ	24 %
NC	34 %	NC	22 %
G SP	29 %	G SP	15 %
FC	23 %	L SP	12 %
GC	14 %	FC	11 %
		GC	4 %

Gruppe "1mZ"
2. Bewegungsbeh./Verst.(o1)

GC	72 %
G SP	63 %
L SP	62 %
G US	56 %
NC	53 %
NM	47 %
FZ	43 %
F US	39 %
N SP	37 %
N US	34 %
FM	33 %
FC	32 %

Gruppe "1mZ"
3. Alle Folgen ohne(80)

GC	96 %
FC	89 %
L SP	88 %
G SP	85 %
NC	78 %
FZ	76 %
F US }	74 %
N US }	
G US }	
N SP	69 %
NM	62 %
FM	48 %

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Zusammenfassung einiger Mittelwerte verschiedener Frakturgruppen, errechnet aus den Mittelwerten des jeweiligen Gesamtergebnisses SU der einzelnen Frakturgruppen.

Gruppe "1mZ"

	<u>n</u>	<u>ST</u>	<u>AU</u>	<u>VH</u>
F US + N US + G US	2788	7.0	21.5	10.2
F US + N US + G US + + N SP + G SP + L SP	3339	6.7	22.2	10.4
F US + N US + N SP	1973	7.5	23.7	9.5
N SP + G SP + L SP	551	5.2	19.5	11.6
N SP + N US	801	5.1	19.3	6.2
G SP + G US	1154	5.3	19.3	10.8
G SP + L SP	401	5.9	21.3	14.0
G SP + G US + L SP	1366	5.5	19.9	11.7
N SP + N US + G SP + + G US + L SP	2167	5.4	19.7	9.7
Frakturen C	303	5.8	21.3	14.5
Frakturen M	224	2.9	15.0	3.4
Frakturen Z	155	3.3	13.2	2.9
Frakturen FU	34	6.2	22.6	9.1
Frakturen M + FU + Z	413	3.3	15.0	3.8

Überblick über weitere Verletzungen an Unterschenkel und Fuß

Diese Untersuchung soll nicht allein den Frakturen an Unterschenkel und Fuß gelten, sondern sie soll einen Überblick über alle Verletzungen dieser Körperregion geben, und zwar in dem am Anfang erwähnten Rahmen, d.h. es werden nur erstmals entschädigte Unfälle untersucht. Einen Überblick gibt Tab.S.116. Aus dieser Einschränkung ergibt sich auch die starke Abweichung der Literaturangaben über Verletzungen.

Ordnete man alle Verletzungen einschließlich der Frakturen nach der absoluten Höhe ihrer Mittelwerte, so zeigte sich, daß es sich bei den übrigen Verletzungen vor allem um sehr schwere handelt. Sie sind nicht repräsentativ für die Art der Verletzung allgemein, sondern allenfalls für die Verletzungsart im abgesteckten Rahmen (s.S.9).

In der Grafik S.124 der Höhe des Gesamtschadens GS, der entsprechend seiner Berechnungsweise die vier übrigen Maßzahlen zusammenfaßt, lassen sich diese Verhältnisse für die Verletzungen mit ausreichendem Stichprobenumfang optisch leicht übersehen.

Zusammenfassende Betrachtung
aller Verletzungen an Unterschenkel und Fuß

Es wurde am Anfang (S.9 ff. und Tab.S.20/21) schon einmal eine Reihenfolge der Verletzungen nach Statistiken der Krankenkassen gegeben, die sich nach der Häufigkeit der Verletzungsarten, die mit AU oder stat. Aufenthalt verbunden waren, richtete. In den Tab. S.118 wird eine solche Ordnung nach der Dauer des stat. Aufenthaltes und nach der AU-Dauer durchgeführt. Wieder ergeben sich starke Abweichungen von unseren Ergebnissen. Abgesehen von dem Unterschied der absoluten Werte zeigen sich auch Differenzen in der Reihenfolge.

Die Gründe dafür sind folgende:

Bei stat. Aufenthalt die Einbeziehung von O-Werten in unseren Mittelwert.

Für die Au-Dauer müssen offenbar gänzlich andere Bewertungsmaßstäbe vorliegen. Sie wird auch nicht von unserem absolut niedrigsten Wert, der noch einigermaßen repräsentativ durch den Stichprobenumfang ist, erreicht (vgl. Tab.S.107 u. 116). Für alle Mittelwerte ist zu beachten: Bei den Kassenstatistiken sind alle Verletzungen berücksichtigt, bei uns nur solche von Unterschenkel und Fuß. Ein genauer Vergleich wäre erst möglich bei Zusammenfassung des gesamten BG-Materials, das aber für die anderen Körperregionen von anderen Bearbeitern untersucht wurde.

Die Tab.S.120 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der verschiedenen MdE-Werte in v.H. (BÜRKLE de la CAMP, WILLE). Es zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung der Verteilung bei "Alle Verletzungen" und "Alle Frakturen", weiter geht daraus hervor, daß etwa 1/4 aller Renten an Schwerverletzte gezahlt werden. Unter den Leichtverletzten ist die häufigste MdE 20 v.H. Berechnet man für beide Aufstellungen den Mittelwert (ohne Berücksichtigung der MdE von weniger als 20 v.H.), so ist er für "Alle Verletzungen" etwas höher als für "Alle Frakturen".

Da bei unserer durchschnittlichen Höhe der MdE (VH) auch O-Werte zur Berechnung herangezogen wurden, wurde für die Literatur ein entsprechender Wert berechnet, wobei der Anteil der "ohne MdE geheilten Verletzungen" geschätzt werden mußte.

Hierzu wurden Angaben über den Anteil der Dauerrentner herangezogen, die z.T. bei den Einzelbesprechungen der Frakturen angeführt wurden. Es dürfte also ein Bereich von etwa 20 - 40 % Dauerrentnern (MdE von 20 v.H. und mehr) in Frage kommen. Unter diesen Voraussetzungen errechnet sich für die oben aufgeführten Literaturangaben die durchschnittliche Höhe der MdE je Fall - entsprechend also unserem VH - mit 7.0 - 14.0 v.H. (Tab. S. 120).

Vergleichen wir hiermit unsere eigenen Ergebnisse. Unter der Voraussetzung, daß unsere MdE ähnlich verteilt ist wie in der angegebenen Tab. S. 120, kann man also bei allen 4624 untersuchten Verletzungen, die laut Tab.S.122 eine durchschnittliche MdE von 9.8 v.H. aufweisen, mit 30 % Dauerrentnern und 70 % praktisch folgenlosen Heilungen rechnen. Nach Tab.S.123,1 haben wir aber nur 26.17 % folgenlose Heilungen, bei Gruppe "1Z" auch nur 48.06 %. Man muß aber berücksichtigen, daß auch ein Großteil der Folgen mit einer MdE von nur 0 - 15 v.H. bewertet wurden, wofür ja keine Dauerrenten gezahlt werden.

An der grafischen Darstellung S.121 der Verteilung der MdE-Werte läßt sich nebenbei sehr schön zeigen, wie stark bei solch extrem schiefen Kurven Mittelwert und häufigster Wert voneinander abweichen und welcher Aussagewert beiden etwa zukommt.

In der Tab.S.123,2 wird noch eine Zusammenfassung von Mittelwerten für stat. Aufenthalt, AU-Dauer und MdE nach verletzten Regionen an Unterschenkel und Fuß gegeben. Dabei werden wegen der oben erwähnten Verschlüsselungsfehler verschiedene Kombinationen gemacht, um die verletzten Regionen möglichst genau zu erfassen. Aus der Höhe der Mittelwerte kann auf die Bedeutung der Verletzungen verschiedener Regionen an Unterschenkel und Fuß geschlossen werden. Eine Ordnung nach Dauer des stat. Aufenthaltes und der AU-Dauer ergibt folgende ansteigende

Reihenfolge:

- Verletzungen des Fußes (M - Z - FU)
- Verletzungen im Sprunggelenksbereich
- Verletzungen des Calcaneus
- Verletzungen des Unterschenkels

Während hiernach die Verletzungen des Unterschenkels die ungünstigsten sind, zeigt sich bei einer Ordnung nach der durchschnittlichen Höhe des Dauerschadens VH das schlechteste Ergebnis bei Calcaneusverletzungen.

Beim Vergleich mit Tab.S.111 (entsprechende Aufstellung nur für Frakturen) erkennt man weitgehend paralleles Verhalten. Das erklärt sich daraus, daß die Frakturen durch ihre überwiegende Anzahl den Mittelwert ausschlaggebend bestimmen.

Tabelle: Eigene Ergebnisse
Übrige Verletzungsarten der verschiedenen Regionen

<u>Unterschenkel</u>		<u>ST</u>	<u>AU</u>	<u>EM</u>	<u>VH</u>	<u>GS</u>
W US	63	10.4	25.8	71.7	18.9	86.7
KoUS	88	4.5	15.7	54.6	5.1	20.3
V US	24	5.6	22.1	76.5	11.9	57.2
Ä US	2	2.5	18.5	52.0	0.0	7.1
I US	1	1.0	5.0	17.0	0.0	1.9
T US	7	11.3	41.9	78.1	52.9	281.3
SeUS	22	4.8	16.6	60.3	10.5	62.7
P US	4	23.3	52.3	106.8	22.5	121.7

Sprunggelenk

W SP	5	8.8	26.8	69.0	17.0	65.9
KoSP	21	3.3	12.7	45.4	5.9	30.3
D SP	97	2.3	13.7	62.8	4.4	23.1
V SP	3	6.7	27.3	51.3	3.3	17.6
I SP	1	12.0	18.0	102.1	20.0	65.5
SeSP	1	4.0	25.0	145.0	0.0	12.6

Calcaneus

W C	5	12.0	30.6	147.4	12.0	89.3
D C	1	0.0	4.0	18.0	0.0	1.7
V C	2	2.0	18.0	52.0	5.0	23.2
SeC	11	4.0	21.2	63.6	7.3	36.3

Mittelfuß

KoM	25	2.7	14.0	55.2	2.8	16.5
D M	1	3.0	13.0	24.0	0.0	3.8
L M	9	7.3	18.6	93.9	16.1	67.5
I M	1	14.0	28.0	111.0	10.0	80.4
T M	3	6.0	22.7	95.0	31.7	155.2
SeM	6	4.7	14.2	134.7	21.7	68.4

Zehen

W Z	11	4.7	12.3	43.0	3.6	19.9
KoZ	32	5.0	18.2	53.4	6.3	35.2
D Z	1	27.0	44.0	74.0	0.0	12.9
I Z	2	8.0	16.0	42.5	0.0	15.4
T Z	24	6.1	16.1	68.3	6.9	41.4
SeZ	2	6.0	27.0	102.0	0.0	10.8

Fuß

W FU	9	1.9	8.8	43.1	4.4	19.7
KoFU	58	4.5	17.3	63.7	4.5	19.9
D FU	5	2.2	15.4	48.2	4.0	17.0
L FU	3	4.7	29.3	105.3	0.0	12.0
V FU	9	3.9	17.9	56.3	3.3	29.7
I FU	2	9.3	14.7	78.0	5.0	19.9
T FU	2	8.5	25.5	31.0	37.5	139.7
SeFU	6	9.6	24.6	86.4	16.7	79.8

Tabelle

Reihenfolge der Verletzungsarten nach der Höhe der Mittelwerte für:

Dauer des stationären Aufenthaltes

Dauer der Arbeitsunfähigkeit.

Literatur (BONN 1961)

Stationärer Aufenthalt:

<u>Knappschaften 1957</u>		<u>AOK, Betriebs-, Innungskassen 1957</u>	
Frakturen	5.3 Wo.	Frakturen	5.3 Wo.
Verrenkung	2.9 "	Physikalisch	3.0 "
Ohne Wunde	2.7 "	Verrenkung	2.8 "
Physikalisch	2.7 "	Wunden	2.7 "
Wunde	2.6 "	Ohne Wunden	2.5 "
Gemeinsam	3.3 Wo.	Gemeinsam	3.4 Wo.

Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Frakturen	8.9 Wo.	Frakturen	8.3 Wo.
Physikalisch	3.4 "	Verrenkung	2.9 "
Verrenkung	3.3 "	Wunden	2.9 "
Wunden	3.1 "	Physikalisch	2.8 "
Ohne Wunden	3.0 "	Ohne Wunden	2.7 "
Gemeinsam	3.9 Wo.	Gemeinsam	4.3 Wo.

(Erläuterung zu den Verletzungsarten s.S.20)

Fortsetzung Tabelle S.118

Eigene Ergebnisse

Stationärer Aufenthalt ST

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
Physikalisch	4.3	Wunde	7.9
Wunde	3.9	Fraktur	6.3
Kontusion	3.8	Physikalisch	5.0
Fraktur	3.6	Kontusion	4.3
Dist., Lux.	2.3	Dist., Lux.	3.0
Gemeinsam	3.7	Gemeinsam	6.2

Dauer der Arbeitsunfähigkeit AU

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
Fraktur	16.2	Wunde	22.3
Wunde	15.9	Fraktur	21.6
Kontusion	15.5	Physikalisch	21.1
Physikalisch	13.9	Kontusion	16.0
Dist., Lux.	12.1	Dist., Lux.	14.7
Gemeinsam	16.0	Gemeinsam	21.0

(Erläuterung zu den Verletzungsarten S.20)

Tabelle

Prozentuale Häufigkeit der "Dauer"-Renten nach der Höhe der MdE in v.H.

BÜRKLE d.l.C.: Alle Verletzungen. (13 gewerbliche BG, laufende Renten 1960)

WILLE, K.: Alle Frakturen

<u>MdE in v.H.</u>	<u>Häufigkeit in %</u>		<u>MdE in v.H.</u>	<u>Häufigkeit in %</u>	
10, 15	3.4	74.8	20, 25	38.5	77.5
20, 25	41.2		30, 35	29.9	
30, 35	20.3		40, 45	9.1	
40, 45	9.9		50, 55	12.0	
50, 55	8.0	25.2	60, 66	4.8	23.1
60, 66	5.7		70	2.8	
70, 75	3.9		75 - 95	3.3	
80, 85	2.5		100	0.2	
90	0.2				
100	4.9				

Mittelwert: 36.6 v.H.

Mittelwert ohne MdE von 10 und 15 v.H.: 37.5 v.H.

Mittelwert: 34.8 v.H.

Aus den Angaben von WILLE lassen sich neue Mittelwerte, die unseren eigenen, also der durchschnittlichen Höhe der MdE je Fall (VH), besser entsprechen, errechnen unter Aufstellung bestimmter Voraussetzungen über den Anteil an MdE-Werten von 0 - 15 v.H.

Voraussetzung: dann durchschnittl. MdE je Fall:

80 % aller Frakturen haben eine MdE von 0 - 15 v.H.	7.0 v.H.
70 % aller Frakturen haben eine MdE von 0 - 15 v.H.	10.5 v.H.
60 % aller Frakturen haben eine MdE von 0 - 15 v.H.	14.0 v.H.

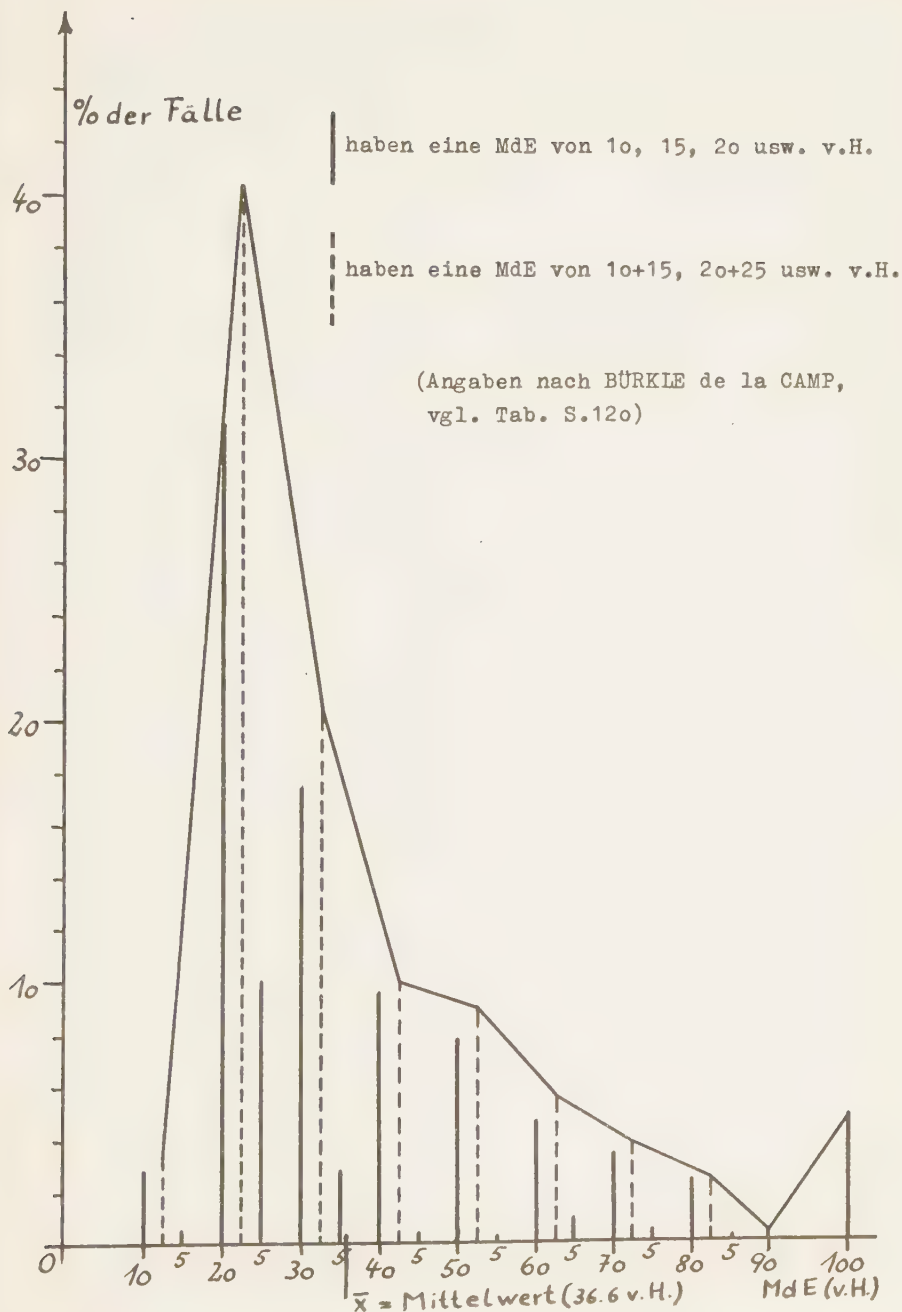


Tabelle: Eigene Ergebnisse

Übersicht über die Gesamtmittelwerte verschiedener Verletzungsarten, berechnet aus den Mittelwerten des Gesamtergebnisses SU der einzelnen Verletzungen an den verschiedenen betroffenen Regionen.

Gruppe "1Z"

	<u>n</u>	<u>ST</u>	<u>AU</u>	<u>EM</u>	<u>VH</u>	<u>GS</u>
Sämtliche Verletzungen	1960	3.7	16.0	71.1	3.4	20.2
Sämtliche Frakturen	1737	3.7	16.2	73.7	3.3	19.7
Frakturen Auswahl(also ohneFFU)	1724	3.7	16.2	73.6	3.3	19.7
Übrige Verl.(also ohne Frakt.)	223	3.5	14.2	50.7	4.2	24.2
Kontusion	78	3.9	15.5			
Distorsion, Luxation	64	2.3	12.1			
Wunde	63	3.9	15.9			
Physikalisch	16	4.3	13.9			
Infektion	2					

Gruppe "1mZ"

Sämtliche Verletzungen	4624	6.2	21.0	86.7	9.8	48.2
Sämtl. Frakt. + L SP	4055	6.3	21.6	89.8	10.0	49.1
Sämtl. Frakt. (ohne L SP)	3843	6.3	21.5	88.0	9.7	47.6
Frakt.Auswahl(s.o.) + L SP	4015	6.3	21.4	89.7	10.0	49.1
Frakt.Auswahl(s.o.)(ohne L SP)	3803	6.3	21.3	87.9	9.7	47.6
Nur Gruppe L SP	212	6.6	23.7	123.0	17.0	75.0
Übrige Verl.(ohne Fr., mit LSP)	569	5.3	16.3	64.2	8.5	41.7
Kontusion	224	4.3	16.0			
Luxation(ohne L SP)	12	6.7	21.3			
Alle Lux. und Dist.	329	5.3	20.5			
Distorsion	105	2.5	14.0			
Lux.(ohne LSP) und Dist.	117	3.0	14.7			
Alle Lux.(also mit LSP)	224	6.6	23.5			
Wunde	181	8.0	22.3			
Physikalisch	40	5.0	21.1			
Infektion	7					

Sämtl. Verl., aber nur in mehreren Zeilen verschlüsselt, also "1mZ" abzüglich "1Z":

2664 8.0 24.6 98.1 14.6 68.7

Tabelle: Eigene Ergebnisse

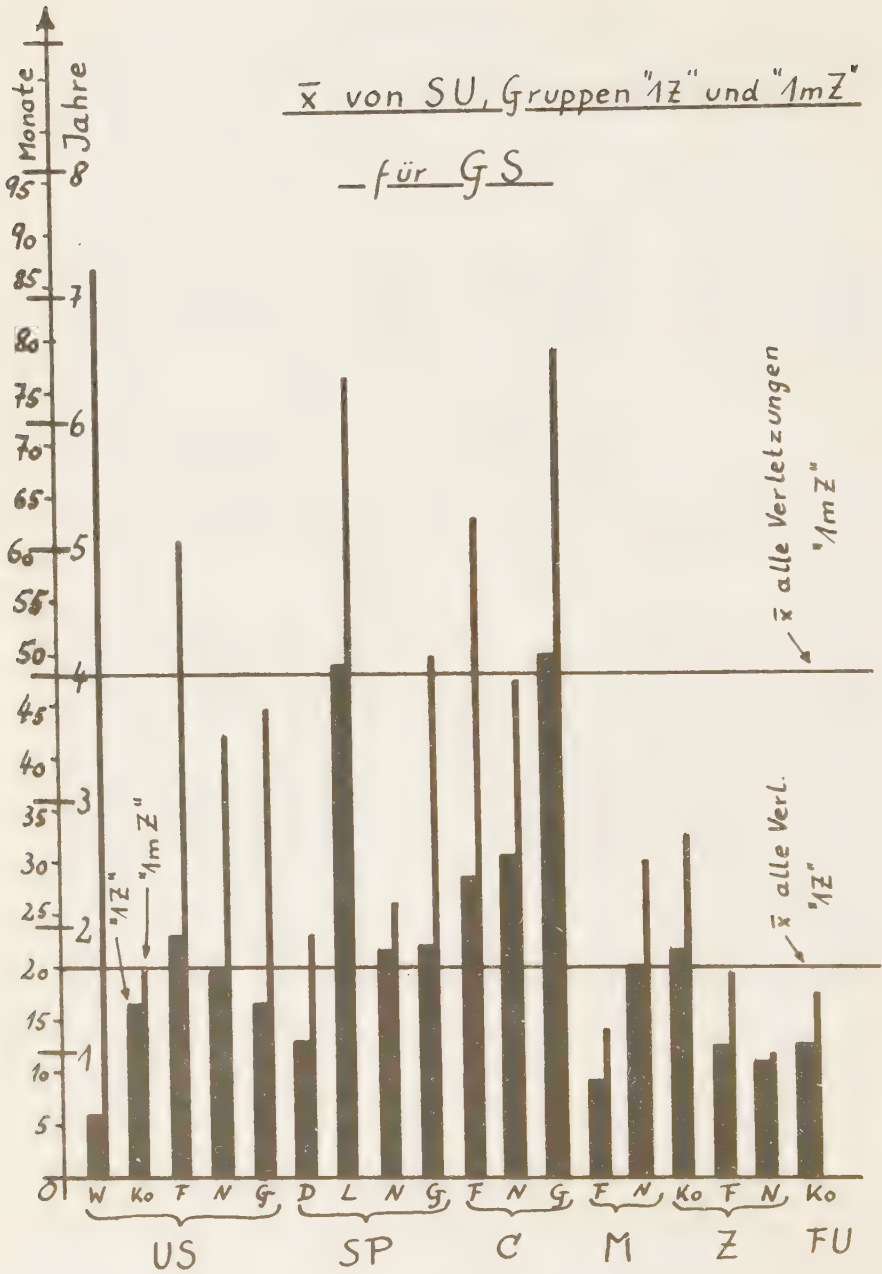
Häufigkeit in % einiger Folgen, zusammengefaßt für sämtliche untersuchten Verletzungen:

<u>Gruppe "1Z"</u>		<u>Gruppe "1mZ"</u>	
n = 1960		n = 4624	
Folge (8o)	48.1 %	Folge (8o)	26.2 %
Folge (o1)	33.1 %	Folge (o1)	44.2 %
Folgen insgesamt	52.9 %	Folgen insgesamt	73.8 %

Tabelle: Eigene Ergebnisse

Übersicht über die Gesamtmittelwerte aller Verletzungen an verschiedenen verletzten Regionen, berechnet aus den Gesamtergebnissen SU (Regionen vgl. Tab.S.25 und S.1o7 u. 116).

<u>Gruppe "1mZ"</u>	<u>-n</u>	<u>ST</u>	<u>AU</u>	<u>VH</u>
Bereich US	2999	7.0	22.6	10.3
Bereich US + Frakt.N SP	3149	6.8	22.2	10.1
Bereich US ohne Frakt.G SP, aber mit Frakt.N SP	2184	7.5	23.5	9.7
Bereich SP(Sprunggelenk)	679	4.7	18.6	8.5
Bereich SP ohne Frakt.N SP	529	5.2	19.7	9.5
Bereich C (Calcaneus)	322	5.8	21.4	14.1
Bereich M (Mittelfuß)	272	3.2	15.1	4.5
Bereich Z (Zehen)	198	5.0	18.8	6.6
Bereich M + Z + FU	598	3.8	15.5	4.6



Literaturverzeichnis

- ALIGÖWER, H. Osteosynthese und primäre Knochenbruchheilung.
Langenb. Arch. 308, S. 423 ff. (1964)
- ANDREESSEN, R. Gipsbehandlung bei frischen Unterschenkelfrakturen, Spanverriegelung ohne Fremdknochen bei verzögerter Knochenneubildung.
Langenb. Arch. 276, S. 188 ff. (1953)
- BAUER, K.H. Über Verkehrsunfälle aus der Sicht des Chirurgen.
Langenb. Arch. 279, S. 141 ff. (1954)
- BECK, W. Die operative Behandlung der knöchernen Verletzungen im Bereich der Sprunggelenkgabel.
Hefte Unfallhk. 42, S. 241 ff. (1951)
- BENTHIEN, C. u. LICHTENAUER, F. Ergebnisse der konservativen Behandlung von Fersenbeinbrüchen.
Dtsch. Med. Journ. 1960, S. 171 (1961)
- BÖHLER, L. u. Mitarb. Behandlungsergebnisse der in den Jahren 1926 - 1950 im Wiener Krankenhaus behandelten Unterschenkelfrakturen.
Hefte Unfallhk. 46 (1953)
- BÖHLER, L. u.a. Bericht über die bei 3308 Unterschenkelbrüchen in den Jahren 1926 - 1950 in Wiener Krankenhaus erzielten Behandlungsergebnisse unter Benutzung des Hollerithverfahrens.
Hefte Unfallhk. 54, S. 1 ff. (1957)
- BÖHLER, L. Über Unterschenkelchaftfrakturen.
Langenb. Arch. 276, S. 192 ff. (1953)
- (BONN 1961) = Statistik der gesetzlichen Krankenkassen über Arbeitsunfähigkeitsfälle und -tage sowie Todesfälle nach Krankheitsarten (1955 - 1957).
Herausgegeben vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. - Statistik - Bonn 1961
- BÜRKLE de la CAMP Handbuch der gesamten Unfallchirurgie
- DIENSTL, K. u. SPÄNGLER, H. Über Luxationsfrakturen im Bereich des oberen Sprunggelenks.
Arch. orth. u. Unf. Chir. 55, S. 317 ff. (1963)

- EHALT, W. u. ZERLAUTH, S.A. Behandlungsergebnisse von frischen operativ behandelten Fersenbeinbrüchen.
Ztschr. Orthop. 88, S. 109 ff. (1957)
- ENDER, J. u.a. Behandlung und Behandlungsergebnisse von 1130 frischen geschlossenen Unterschenkelschaftbrüchen.
Hefte Unfallhk. 54, S. 14 ff. (1957)
- EWERWAHN, W.J. Zur konservativen Unterschenkelfrakturbehandlung.
Zbl. Chir. 87, S. 172 ff. (1962)
- FISCHER, HERGOTT, MOLINEUS Der Unfallmann.
Der Rentenmann
- FICK, K.F. Ergebnisse von 921 mittels Marknagel nach Küntscher versorgten Unterschenkelschaftbrüchen.
Langenb. Arch. 287, S. 713 ff. (1957)
- FÜRMAIER, A. Zur Diagnose und Therapie der Bandverletzungen und Gabelsprengungen am oberen Sprunggelenk.
Arch. orth. u. Unf. Chir. 44, S. 541 (1951)
- GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage
- GIEBEL, M.G. Ursachen, Arten, Behandlung und Ergebnisse bei Fersenbeinfrakturen.
Mschr. Unfallhk. 66, S. 475 ff. (1963)
- GÖGLER, E. u. LAQUA, H. Bedeutung des Unfallkrankengutes für die klinische Chirurgie.
Langenb. Arch. 275, S. 477 ff. (1953)
- GOLLASCH, W. Zur Behandlung des frischen Fersenbeinbruches.
Langenb. Arch. 273, S. 792 ff. (1953)
- GRAFE, S. Bericht über die Behandlung von 130 Unterschenkel-frakturen. (Referat)
Zbl. Chir. 88, S. 2035 (1963)
- GRAFF, U. Die Bedeutung des Volkmannschen Dreiecks im Hinblick auf die Behandlung und Prognose der Knöchel-brüche.
Langenb. Arch. 279, S. 809 ff. (1954)
- HÄUBLEIN, H.G. Verletztenverfahren.
Zbl. Chir. 85, S. 924 ff. (1960)
- HESS, H. u. DAUM, R. Frakturen der unteren Extremität beim Fußball.
Langenb. Arch. 300, S. 545 ff. (1962)

- HOPF, H. Endzustände und Begutachtung der Fußwurzelverletzungen.
Verh. Dtsch. Orth. Ges. 44, S. 309 ff. (1956)
- KEIL, H.R. Behandlungsergebnisse an 185 nachuntersuchten offenen Brüchen des Unterschenkelchaftes.
Mschr. Unfallhk. 66, S. '97 ff. (1963)
- KEIL, H.R. Behandlung und Behandlungsergebnisse von 629 frischen geschlossenen Unterschenkelchaftfrakturen.
Mschr. Unfallhk. 63, S. 404 ff. (1960)
- KÖHNLEIN, H.E. u. WELLER, S. Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung.
Arch. orth. u. Unf. Chir. 52, S. 614 (1960/61)
- KOLLER, S. Gemeinschaftserhebungen in der Medizin.
Langenb. Arch. 304, S. 799 ff. (1964)
- KRIEG, O.R. Zur Behandlung von Frakturen des Metatarsale I.
Mschr. Unfallhk. 60, S. 175 ff. (1957)
- KÜMMERLE, F. u. LORENZ, D. Behandlung der Unterschenkelfrakturen.
Dtsch. Med. Wschr. 1953, S. 733 ff. (1953)
- KUHLMANN, K. Tibiakopffrakturen.
Langenb. Arch. 276, S. 257 ff. (1953)
- LAUGE-HANSEN, N. Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Fußgelenks und des Fußes.
Zbl. Chir. 88, S. 528 ff., S. 545 ff. (1963)
- LEXIKON, ergänzbares, des Rechts. (Kommentar zur RVO).
Hermann Luchterhand Verlag.
- NEUSS, O. Statistik und Berechnung in der Medizin.
Materia medica Nordmark XVII/15, S. 657 ff. (1965)
- NIEDERECKER, K. Operative Behandlung bei Vorfußfrakturen.
Langenb. Arch. 279, S. 218 ff. (1954)
- PEITSCH, H. Ergebnisse der Marknagelung bei Schaftfrakturen langer Röhrenknochen.
Mschr. Unfallhk. 63, S. 421 ff. (1960)
- Referate: Amerikanisch: Behandlung der Schienbeinfrakturen.
Zentr. Org. ges. Chir. 177, S. 224 (1963)
CORNIOLEY: in: BÖHLER, L. (a.a.O.)
Italienisch: Unterschenkelfrakturen Im Greisenalter.
Zentr.Org.ges.Chir. 174, S. 224 (1963)

- MERLE d'AUBIGNY in: BÖHLER, L. (a.a.O.)
Über 173 isolierte Tibiaschaftfrakturen.
Zentr. Org. ges. Chir. 175, S. 206 (1964)
Direkte Arthrodese bei frischen schweren Calcaneus-
frakturen.
Zentr. Org. ges. Chir. 172, S. 311 (1961)
- SAEGESSER, Spezielle chirurgische Therapie (1964)
- SCHINK, W. Indikation zur operativen Knochenbruchbehandlung.
Chir. Praxis 6, S. 359 ff. (1962)
- SCHMID, A.M. Über drei bemerkenswerte Verrenkungen der unteren Gliedmaßen.
Mschr. Unfallhk. 58, S. 33 ff. (1955)
- SCHULTHEISS, Th. Medizinische Statistik und Dokumentation.
Langenb. Arch. 295, S. 805 ff. (1960)
- SCHWARTZ, E. u. BURKHARDT, V. Zur Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenks.
Zbl. Chir. 86, S. 2318 ff. (1961)
- SEIFFERT, K.E. u. FIEGLER, C. Unterschenkelschaftbrüche als Verkehrsunfallverletzungen.
Mschr. Unfallhk. 66, S. 217 ff. (1963)
- SEIFFERT, K.E. u. FIEGLER, C. Zur Behandlung der offenen Unterschenkelbrüche.
Bruns Beitr. 207, S. 187 ff. (1963)
- SPOHN, K. Bericht über 1000 in den Jahren 1945 - 1952 behandelte Unterschenkelfrakturen.
Langenb. Arch. 276, S. 759 ff. (1953)
- STEINKOHL, H. u. MIETHAUER, E. Manuelle Aufrichtung und Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung.
Mschr. Unfallhk. 64, S. 138 ff. (1961)
- STOBER, W. Therapie der medialen Malleolenfrakturen.
Mschr. Unfallhk. 60, S. 115 ff. (1957)
- WILLE, K. Ökonomische Probleme des Unfallgeschehens.
Zbl. Chir. 85, S. 726 ff. (1960)
- WILLENEGGER, H. Fragen der operativen Frakturbehandlung.
Langenb. Arch. 276, S. 173 ff. (1953)

- WONDRAK, E. Über Calcaneusfrakturen. Unsere Behandlungstaktik und Behandlungsergebnisse.
Zbl. Chir. 88, S. 932 ff. (1963)
- ZRUBECKY, G. Behandlung und Behandlungsergebnisse von 461 frischen offenen Unterschenkelchaftbrüchen.
Hefte Unfallhk. 54, S. 93 ff. (1957)
- ZRUBECKY, G. Brüche der Großzehe, Behandlung und Ergebnisse.
Arch. orth. u. Unf. Chir. 47, S. 597
- ZRUBECKY, G. Posttraumatische Arthrosen nach Unterschenkel-frakturen. Ein Zirkulationsproblem.
Arch. orth. u. Unf. Chir. 54, S. 19 ff. (1962)

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden insgesamt 4842 erstmals entschädigte Arbeits- und Wegeunfälle mit alleiniger oder hauptsächlicher Beteiligung von Unterschenkel und Fuß nach Akten der Berufsgenossenschaften aus den Jahren 1950 - 1960 untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den 4256 Frakturen, das sind 88% des Gesamtmaterials. Mögliche Ursachen für die auffallende Häufigkeitsverteilung der Verletzungsarten werden diskutiert.

Sämtliche Informationen über einen Unfall wurden nach einem besonderen Schlüssel, der genau erläutert wird und zur richtigen Bewertung der Ergebnisse unbedingt beachtet werden muß, auf Lochkarten gedruckt. Die Ordnung des Materials und die Berechnung statistischer Maßzahlen wurde maschinell, die statistische Signifikanzrechnung jedoch von Hand durchgeführt. Auf Möglichkeiten und Fehlerquellen dieses Verfahrens wird besonders eingegangen, ebenso auf die Notwendigkeit der Anwendung exakter statistischer Methoden, denn vergleichbare Arbeiten über Unfälle fanden sich in der Literatur nicht.

Die Definition der Verletzungsarten weicht z.T. von den üblichen gleichlautenden Begriffen ab. Insbesondere ist für die Frakturen wichtig, daß nur eine Unterscheidung in solche des Schaftes, in gelenknahe und Frakturen mit Gelenkbeteiligung getroffen wird.

Die Unfallfolgen werden unter medizinischen und sozialmedizinischen Gesichtspunkten betrachtet, nämlich nach den arithmetischen Mittelwerten der Dauer des stat. Aufenthaltes je Fall, der gesamten Arbeitsunfähigkeitsdauer, der Dauer der gesamten Erwerbsminderung, der Höhe der Erwerbsminderung (MdE) in vom Hundert je Fall sowie nach der relativen Häufigkeit der bedeutsamsten körperlichen Folgen. Es wird der Versuch gemacht, einen durchschnittlichen materiellen Gesamtschaden je Fall aus den 4 angegebenen Mittelwerten zu berechnen.

Anhand dieser Maßzahlen wird untersucht, ob und welche Unterschiede zwischen konservativer und operativer Behandlung sowie zwischen der Behandlung an vier Arten von Behandlungsorten

nämlich: Universitäts-Unfall-Großstadtkrankenhaus, Stadtkrankenhaus, Kreiskrankenhaus und Sonstige (niedergelassener Arzt, Privatklinik) bestehen.

Schließlich wird versucht, die Bedeutung der Unfälle anhand der berechneten Maßzahlen zu bewerten, und zwar nach der betroffenen Region an Unterschenkel und Fuß und nach der Art der Verletzung, dabei besonders nach den drei Arten von Frakturen.

Sämtliche Ergebnisse wurden in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Um Fehlinterpretationen und Irrtümer beim Vergleich mit anderen Untersuchungen von Unfallverletzungen dieser Körperregion zu vermeiden, müssen ganz allgemein die methodischen Voraussetzung dieser Arbeit genau beachtet werden.

Eine zusammenfassende Aussage über die Vor- und Nachteile einer bestimmten Therapieart oder eines bestimmten Behandlungsortes ist nicht möglich, da die Ergebnisse je nach Verletzungsart und verletzter Region ganz unterschiedlich sind. Die Bedeutung der Unfälle nach Verletzungsart und verletzter Körperregion entspricht den Angaben in der Literatur. Jedoch kann festgestellt werden, daß die Ergebnisse der Behandlung von Verletzungen, die über die Berufsgenossenschaften durchgeführt wird, im allgemeinen schlechter sind als die der meisten Literaturangaben.

Lebenslauf

Am 4. Mai 1940 wurde ich als Sohn des Dr. med. Paul Gerhard Wüsthoff und seiner Ehefrau Ilse, geb. Velde in Frankfurt am Main geboren. Seit 1961 wohnen wir in Solingen, wo mein Vater Chefarzt der HNO - Klinik der Städt. Krankenanstalten ist.

Vier Jahre besuchte ich die Volksschule in Wermelskirchen. Von 1950 bis 1956 besuchte ich das Städt. Neusprachliche Gymnasium in Wermelskirchen (Untersekundaabschluß) und legte nach 3 weiteren Schuljahren am Staatl. Neusprachlichen Ernst-Moritz - Arndt - Gymnasium in Remscheid am 5. März 1959 die Reifeprüfung ab.

Vom Sommersemester 1959 bis 1961 studierte ich 5 Semester Medizin an der Universität Tübingen, an der ich am 27. Oktober die Ärztliche Prüfung mit der Note "gut" bestand. In den Semesterferien 1959 leistete ich bei den Städt. Krankenanstalten Solingen in der Chirurgischen und Medizinischen Klinik einen zweimonatigen Krankenpflegedienst.

Vom Wintersemester 1961 bis 1965 studierte ich 7 Semester Medizin an der Universität München. In mehreren Semesterferien famulierte ich an der Chirurgischen und Medizinischen Klinik der Städt. Krankenanstalten Solingen. In München bestand ich am 30. Juni 1965 das Ärztliche Staatsexamen mit der Note "gut".

Bis zum 15. Januar 1966 arbeitete ich an meiner Doktorarbeit über ein statistisches Thema der Unfallchirurgie an der Universität München.

Vom 15. 1. 1966 bis zum 31. 5. 1966 war ich als Medizinalassistent an der Chirurgischen Klinik in Remscheid tätig, vom 1. 6. 1966 bis zum 31. 1. 1967 an der Medizinischen und vom 1. 2. 1967 bis zum 30. 6. 1967 an der Frauenklinik der Städt. Krankenanstalten Solingen.

Seit dem 1. 7. 1967 bin ich Medizinalassistent an der Neurologischen Klinik der Universität Köln.

Solingen, 10. 1. 68

Detmar Wüsthoff



